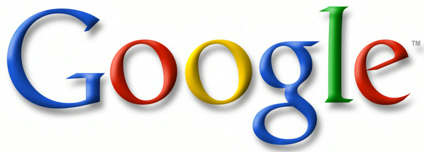
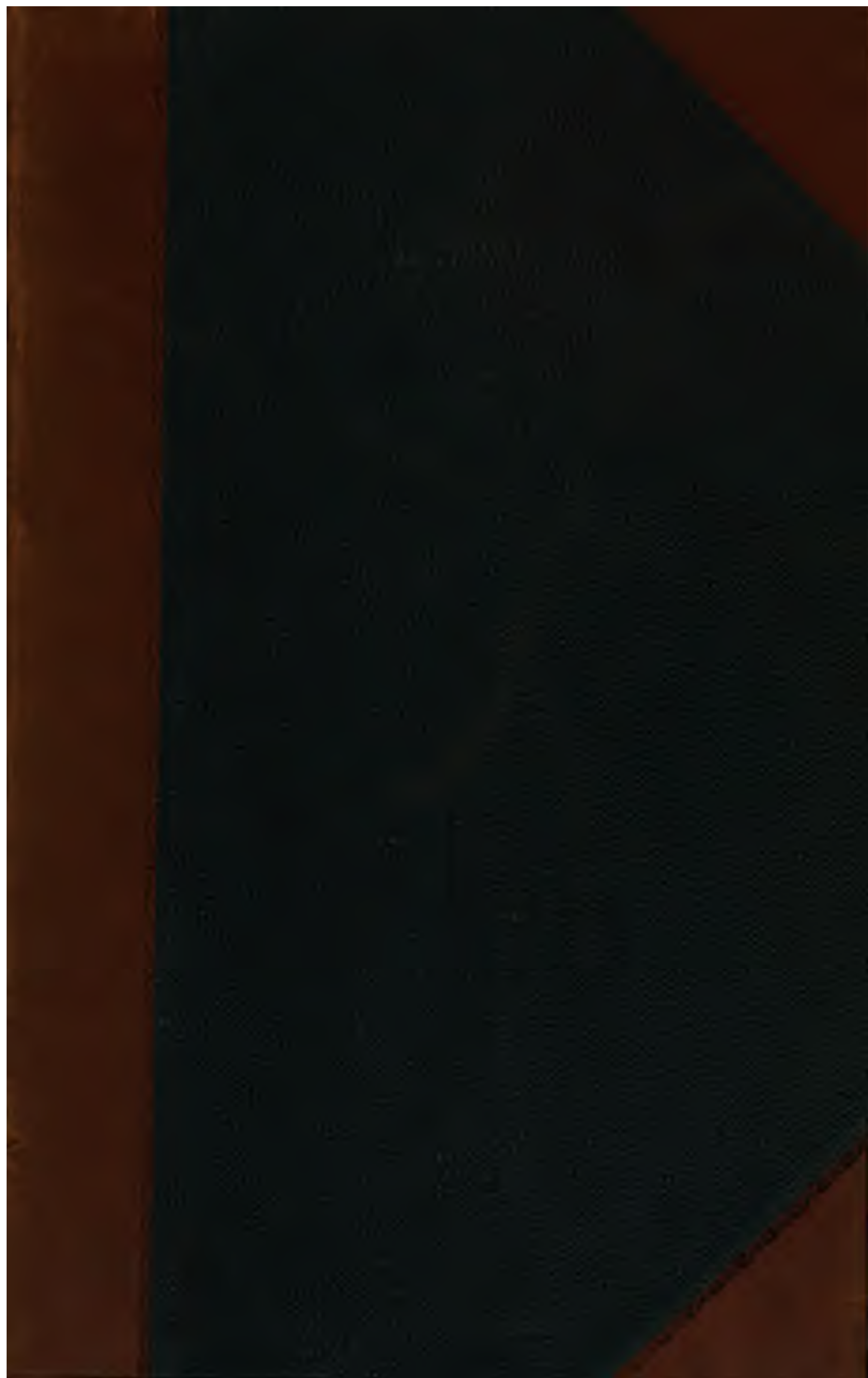






LES

# ÉPOQUES GÉOLOGIQUES

DE

# L'AUVERGNE

III.

CLERMONT-FERRAND,
TYPOGRAPHIE FERDINAND THIBAUD.

LES

# ÉPOQUES GÉOLOGIQUES

DE

# L'AUVERGNE

PAR

HENRI LECOQ

PROFESSEUR D'HISTOIRE NATURELLE A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE CLERMONT-FERRAND,
CORRESPONDANT DE L'INSTITUT DE FRANCE, OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR, etc.

AVEC 170 PLANCHES OU FIGURES, DONT PLUSIEURS COLORIÉES

ET

DES AUTOGRAPHES

DE DOLOMIEU, D'HAUY & DE DE SAUSSURE

ET UN DESSIN *FAC SIMILE* DE MADAME NECKER DE SAUSSURE



TOME III

A PARIS,

CHEZ BAILLIÈRE ET FILS,

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE, 19, RUE HAUTEFEUILLE.

A LONDRES, CHEZ H. BAILLIÈRE, 219, REGENT-STREET.

A NEW-YORK, CHEZ H. BAILLIÈRE, 290, BROAD-WAY.

A MADRID, CHEZ C. BAILLY-BAILLIÈRE, CALLE DEL PRINCIPE, 11.

1867.

# CONTENU DU TROISIÈME VOLUME.

---

*(Voir la Table générale alphabétique et la Table géographique, à la fin du tome cinquième.)*

---

## EXPLICATION ET PLACEMENT

### DES PLANCHES OU FIGURES DU TROISIÈME VOLUME.

---

le fond, la brèche ou conglomérat constituant la Dent-du-Marais.

*Fig.* 86, page 250, texte p. 267. Position des tufs ou conglomérats ponceux du puy de Saint-Romain.

*Fig.* 87 et 88, page 250, texte p. 267. Géodes de fer hydraté et cailloux roulés contenus dans le tuf ou conglomérat ponceux du puy de Saint-Romain.

*Fig.* 89, page 282, texte p. 282. Vue de la vallée de Rochefort et des trois roches phonolitiques (les trois premières dans le milieu du dessin), sur le dernier plan, le groupe du Mont-Dore.

*Fig.* 89 *bis*, page 361, texte p. 361. *Fac simile* d'un dessin de M[me] Necker, née de Saussure. Exemple de prismes de basaltes couchés pris dans une des îles Féroë en Danemark. C'est par erreur que les îles Féroë ont été attribuées à l'Ecosse dans le texte. A côté de ce dessin, nous plaçons la lettre d'envoi du célèbre de Saussure à Mossier, alors apothicaire à Clermont.

*Fig.* 90, page 424, texte p. 424. Coulée de basalte prismé assise sur des cailloux roulés avec arragonite. Cette vue est prise derrière la montagne de Mirabelle.

*Fig.* 91, page 424, texte p. 424. Prisme de basalte de Prudelles dont un coupé diagonalement par une fissure. Les basaltes à droite du dessin sont des détails grossis des prismes derrière Mirabelle.

*Fig.* 92, page 448, texte p. 448. Dyke de basalte prismé, sortant du terrain primitif à Farérolles, près Bourg-Lastic.

*Fig.* 93, page 452, texte p. 452. Basalte articulé se délitant en boules à Montcheneix, canton de Rochefort.

*Fig.* 94, page 456, texte p. 456. Grand cratère basaltique déprimé du puy de Banson, près de Gelles, canton de Rochefort.

*Fig.* 95, page 459, texte p. 459. Vue du puy de Tracros et

*Fig.* 109, page 535, texte p. 534. Vallée granitique de la Couse, près Champeix. Le fond est occupé par la lave sortie du Tartaret et coupée par la rivière. Le granite est recouvert par une coulée de basalte.

*Fig.* 110 et 111, page 541, texte p. 541. Prismes et boules de basalte de Creste, près Saint-Diéry, canton de Champeix. C'est par omission que le chiffre 111 n'a pas été placé sur la partie inférieure du dessin.

---

LES

# ÉPOQUES GÉOLOGIQUES

DE

# L'AUVERGNE

## SUITE DE LA SEPTIÈME ÉPOQUE

## TERRAINS TERTIAIRES

### SECONDE PARTIE

### Suite des détails géographiques et géologiques sur les terrains tertiaires du plateau central de la France.

### CHAPITRE LXX.

**Bassins tertiaires du Cher et de l'Aumance, département de l'Allier, et bassin tertiaire du département de la Creuse.**

Outre le prolongement et le développement considérable du bassin de la Limagne dans le département de l'Allier, il existe encore dans cette contrée deux autres bassins tertiaires, celui du Cher et celui de l'Aumance. Quelques lambeaux de

ce terrain disséminés sur le sol primitif entre ces deux bassins semblent indiquer qu'ils étaient réunis et qu'ils couvraient un grand espace. La similitude des roches que l'on y rencontre vient en quelque sorte confirmer cette opinion.

Le plus grand lambeau, celui du Cher, commence un peu au sud de Montluçon et continue par une série de plateaux jusque dans le département du Cher, où il se termine au nord par une bande de trias, tandis qu'à l'est, il est limité par la rivière du Cher et par les porphyres de sa rive droite, et à l'ouest par du micaschiste.

Le second bassin, presque aussi étendu que le premier, occupe la dépression de Sauvagny et de Cosne dans laquelle plusieurs ruisseaux viennent se réunir pour former l'Aumance.

Au sud, un lambeau de ce bassin se trouve placé entre les terrains houillers de Deneuille et de Doyet dont il cache probablement la jonction. Plusieurs terrains houillers, tels que ceux de Marat et de Buxières se montrent encore sur ses bords. Au nord-est, les assises tertiaires s'appuient sur le trias; partout ailleurs, c'est le granite ou du moins la roche primitive qui en constitue les bords.

Il est difficile de savoir si le terrain tertiaire qui recouvre sur quelques points le terrain houiller de Commentry, appartient au lambeau du Cher ou à celui de l'Aumance auquel il paraît plus spécialement se rattacher par le lambeau intermédiaire de Doyet.

Les petits fragments de terrain tertiaire que l'on voit isolés le long du cours de l'Aumance à Hérisson, et le long du bassin houiller de la Meaulne, rattachent tout cet ensemble au bassin du Cher ou de Montluçon.

« Ces terrains, dit Boulanger, sont formés par des grès

dont les éléments, généralement composés de quartz, sont réunis par un ciment argileux; le plus souvent ce grès est coloré en rouge foncé, mais quelquefois aussi il est blanc jaunâtre. Parfois la roche a une couleur uniforme; d'autres fois, et c'est le cas le plus général, elle est maculée de jaune ou de rouge et a l'aspect d'un grès bigarré ou panaché. Les grès sont assez peu cohérents; ils se délitent facilement par les actions atmosphériques, et leur surface, sous ces influences, devient mamelonnée. »

Les grès dominent dans tout le terrain tertiaire qui occupe les dépressions du Cher et de l'Aumance; mais ces grès paraissent toujours formés aux dépens des roches primitives sur lesquelles ils reposent et varient d'aspect et de composition avec la nature de ces roches. « Dans la vallée du Cher, aux environs de Chapelaude, ils proviennent de la dégradation des micaschistes qui constituent les hauteurs voisines; on trouve en effet, au milieu des grès, des petits fragments de ces micaschistes qui indiquent clairement les roches mères auxquelles les grès doivent leur origine. Souvent le micaschiste se décompose lui-même en un sol meuble dont les rapports avec les grès et marnes tertiaires sont si intimes qu'il est difficile de les distinguer. »

» Lorsque la roche arénacée tertiaire repose sur le granite porphyroïde, comme cela arrive pour le bassin de Cosne, elle prend un autre aspect; elle présente alors la réunion de tous les éléments du granite désagrégé qui les a produites : les cristaux de feldspath, les grains de quartz et de mica, reliés entr'eux par un ciment siliceux ou argileux, donnent au grès l'apparence d'un granite régénéré, souvent plus solide que le granite lui-même. Dans une carrière de ce grès, exploitée entre Deneuille et Bizeneuille, le passage

de la roche primitive à la roche arénacée est parfois si insensible, qu'il devient très-difficile de savoir où l'une finit et où l'autre commence ; et sans la présence dans le grès de quelques fragments assez considérables de quartz, il serait impossible de fixer la véritable nature de la roche. »

« Près de la mine de Doyet, ce grès, exploité à la carrière de l'Arbre-Gayot, pour pavé et pour pierre d'entretien de la route impériale, est blanc, très-dur et tenace ; il renferme des grains de quartz plus ou moins gros, et des cristaux de feldspath blancs et soyeux qui, en quelques points, lui donnent tout à fait l'aspect d'une roche primitive. »

« Les grès se changent fréquemment en conglomérats grossiers, formés de fragments de roches primitives, anguleux ou arrondis, mais d'un volume assez considérable. On en voit des exemples le long de la côte que suit la route de la Chapelaude à Cullan, en sortant du premier de ces bourgs. »

» Le ciment argileux qui relie entr'eux les divers éléments du grès devient quelquefois prédominant ; la roche se change alors en une argile plus ou moins sableuse, que l'on exploite en quelques localités pour la fabrication de la brique et de la tuile. Cette argile, souvent blanche ou jaunâtre, est quelquefois d'un rouge pourpre. »

« Près des pegmatites et des micaschistes qui renferment une grande abondance de matières quartzeuses, les fragments de quartz, qui entrent dans la composition des grès, sont souvent d'un volume assez considérable, et alors, si le ciment argileux n'a pas beaucoup de consistance, et qu'il ait été entraîné par les eaux, le sol reste composé seulement d'un assemblage de galets de quartz plus ou moins abondants. »

« Dans les carrières de Magnier, au sud de Chamblet, on remarque souvent, entre les couches de grès, des veines de silice hydratée contenant un peu de magnésie. »

« Les grès et les argiles dont nous venons de parler passent quelquefois à des calcaires. Ceux-ci ne forment d'abord que des concrétions au milieu des couches arénacées ; mais, peu à peu, par l'addition d'une plus grande quantité de carbonate de chaux, ces concrétions se transforment en couches calcaires continues. Ce passage peut s'observer particulièrement sur la route de Montluçon à Limoges et sur celle de la Chapelaude à Cullan. Les roches arénacées ne peuvent donc être séparées géologiquement du reste de la formation calcaire. »

« Les dépôts calcaires sont peu considérables dans l'ouest du département de l'Allier ; ils constituent, aux environs de Montluçon, à Domérat et à Marmignoles, un petit bassin en partie recouvert par les sables alluviens de la rivière du Cher. On trouve aussi un lambeau calcaire à la Châtre, un peu au sud-ouest de Vernaix ; auprès de Commentry, dans deux puits, on a traversé des masses calcaires; enfin, à la hauteur de Meaulne, le calcaire d'eau douce se représente sur la rive gauche du Cher, et au-dessus d'Urçay, il existe un dépôt de silex, substance ordinairement subordonnée au calcaire. »

» Le calcaire est généralement compacte, blanc, à cassure grenue, légèrement conchoïde, quelquefois traversé par des veinules de spath calcaire ; il est associé à des couches de silex blanc ou diversement coloré. Ce silex dur, à cassure conchoïde, paraît constituer la partie supérieure de la formation. à Marmignolles, dans les carrières exploitées autrefois pour pierre à chaux, il se trouve en rognons dans les-

quels la matière siliceuse, généralement brune ou jaunâtre, empâte de petits fragments anguleux de calcaire. Cette roche bréchiforme se trouve ordinairement à la surface du terrain d'eau douce en son contact avec les sables alluviens. »

« Les silex forment une masse assez importante au-dessus d'Urçay ; là, la matière siliceuse, stratifiée en petites couches, renferme des moules de coquilles d'eau douce appartenant aux Lymnées. La même matière se retrouve en masses concrétionnées à Châteaugay, où elle est exploitée pour la route de Montluçon à la Chapelaude; enfin, ces silex existent en abondance sur l'ancien chemin de Montluçon à Huriel. » (Boulanger, *Statistique géologique et minéralogique du département de l'Allier.*)

Le département de la Creuse offre aussi un petit bassin tertiaire à Gouzon. Il est indiqué par M. P. de Cessac comme appartenant à l'étage moyen et comme devant probablement se rattacher à la formation tertiaire de l'Allier. Il existe dans le Puy-de-Dôme, dans les cantons contigus à la Creuse, plusieurs petits bassins analogues que nous avons considérés comme étant remplis par des roches primitives décomposées sur place. Le doute ne peut pas exister pour celui de Gouzon. Il est bordé par une ceinture de monticules granitiques et porphyriques, et paraît avoir été occupé par un lac de forme à peu près circulaire, et d'un diamètre de 10 à 15 kilomètres. « Ce lac, au fond duquel a eu lieu un dépôt argileux, a dû rompre ses digues, dans le point où la rivière de Vouisse s'est frayé un passage à travers la montagne feldspathique de Puyhaut, et dans celle où le ruisseau qui sort de l'étang des Landes, a creusé son lit, entre la montagne de Puyhaut et celle de Lussat. »

Ce bassin est rempli par des roches diverses, telles que

des argiles sableuses plus ou moins colorées, souvent rouges et vertes avec gypse, fer hydraté et débris de porphyre et de silex. Tantôt le gypse est laminaire, tantôt il est fibreux et mêlé de concrétions siliceuses. Des masses tuberculeuses de ce gypse sont aussi empâtées dans l'argile rouge, puis au-dessous, ce gypse tuberculeux forme seul une couche horizontale d'environ 10 centimètres d'épaisseur. Le fond du bassin paraît occupé par d'autres couches d'argiles marbrées, contenant toujours du gypse en blocs ou en veinules.

On trouve encore dans ce bassin des empreintes de Mousses et de Fougères dont plusieurs sont dues à de l'oxyde de fer; le calcaire est rare dans ce dépôt. L'épaisseur de cette formation tertiaire n'est pas considérable, car sur quelques points on trouve le porphyre à 7 ou 8 mètres en dessous du sol; sur d'autres, cette roche vient pour ainsi dire affleurer.

---

## CHAPITRE LXXI.

### Bassins tertiaires du département du Cantal.

—

Chacun des trois départements du Puy-de-Dôme, de la Haute-Loire et du Cantal a eu son lac principal, rempli par les eaux à la même époque et comblé par des sédiments analogues. Le lac du Cantal est celui dont les dépôts offrent à l'étude le plus de difficultés. Peut-être avait-il comme la Limagne des annexes qui y versaient leurs eaux ; mais il était certainement le réceptacle de nombreux cours d'eaux qui lui apportaient annuellement leur tribut.

Toutefois, ce lac n'était pas le seul point dans lequel les détritus des terrains primitifs venaient se niveler et se déposer en couches superposées; on trouve des terrains tertiaires à Mauriac; on en rencontre un lambeau à la Vaissière. M. Baudin, dans sa Carte géologique du Cantal, en signale autour de St-Flour et sur des points divers très-éloignés les uns des autres, mais toujours protégés par des nappes volcaniques plus ou moins étendues.

On pourrait à la rigueur rattacher à un même bassin les trois dépôts d'Aurillac, de Mauriac et de la Vaissière; car tous trois débordent sous les terrains volcaniques et peuvent avoir des connexions sous les trachytes ou sous les basaltes qui cachent le sol sur une vaste étendue.

Notre but n'est pas de décrire avec détails ces terrains tertiaires du Cantal, bien que nous les ayons visités avec

soin, nous voulons seulement indiquer leurs principaux caractères.

### BASSIN D'AURILLAC.

Personne encore ne s'était occupé sérieusement de ces terrains avant MM. Lyell et Murchison qui publièrent, en 1829, dans les Annales des sciences naturelles, un intéressant Mémoire sur ce sujet. « En supposant, disent-ils, qu'on enlève du Cantal tous les produits volcaniques qui recouvrent les couches tertiaires, ces dernières, au lieu de s'étendre en fond de bateau dans un bassin, offriront l'idée d'un bassin renversé et formeront une protubérance versant de l'eau dans plusieurs régions ou bassins hydrographiques distincts. Dans l'état actuel, les couches lacustres, cachées en grande partie par des produits volcaniques, s'aperçoivent encore dans le fond de plusieurs vallées où elles-mêmes érodées et brisées comme les roches volcaniques qui les recouvrent, laissent parfois apercevoir le terrain primitif sur lequel elles reposent. Les assises tertiaires sont surtout au jour près d'Aurillac, et au delà de cette ville, vers le sud, où elles n'ont pas été recouvertes, et, en se dirigeant d'Aurillac vers le centre du groupe, on peut les suivre encore longtemps dans les vallées de la Jordane et de la Cère, où les produits volcaniques les ont moins recouvertes, et où les eaux courantes ont aidé aussi à leur dénudation. »

Une grande analogie existe entre les bassins de Clermont et d'Aurillac. Le fond de ces anciens lacs, ou plutôt leurs bords, sont formés de roches arénacées, de grès ou d'argiles sableuses et bigarrées, que l'on remarque surtout au sud-ouest et à l'ouest en quittant le bassin d'Aurillac.

Ces argiles présentent un escarpement qui avoisine une falaise primitive surbaissée, formée de gneiss et de micaschistes. On voit distinctement, dans les parties supérieures, de cet escarpement, des couches calcaires et siliceuses, comme celles de la Limagne, et dans les parties inférieures, des argiles sableuses et bigarrées comme celles du bassin du Lembron, en sorte que l'on peut en conclure que les deux dépôts de Clermont et d'Aurillac sont contemporains, et qu'ils se sont formés sous l'influence des mêmes conditions.

« Ce membre inférieur de la formation d'Aurillac, composé d'argiles panachées, de terre à brique et de grès quartzeux, repose sur du micaschiste, et sort, en grande partie, de dessous les couches supérieures, constituant un plateau peu élevé. »

Le terrain primitif au contraire est abaissé, et tandis que dans la Limagne des falaises primitives sont toujours assez élevées pour servir de digue aux eaux du lac, s'il venait à se remplir de nouveau, ici, au contraire, à l'ouest et au sud d'Aurillac, « le plateau inférieur de micaschistes et de gneiss, » serait tout à fait incapable, dans sa position relative actuelle, même à une distance considérable, de servir de » barrière au lac s'il reparaissait de nouveau, et, de plus, » les rivières coulent *des* couches tertiaires *aux* primitives. »

L'étude attentive du dépôt tertiaire d'Aurillac peut y faire reconnaître trois étages tout à fait concordants avec ceux de la Limagne et du bassin du Puy. MM. Lyell et Murchison les ont parfaitement indiqués. « La division supé» rieure consiste en calcaire avec un léger mélange de marne » verte et avec de nombreux restes organiques. La seconde » est composée de marnes calcaires argileuses et siliceuses, » de lits de silex, quelquefois continus et quelquefois en no-

» dules, et abonde aussi en restes végétaux et animaux.
» La division la plus basse consiste en argiles rouge et
» brune, et en terre à brique, chargée parfois de cailloux
» de quartz et passant au grès, et ce dernier étage, là
» comme ailleurs, manque de fossiles. »

Nous avons pu nous convaincre nous-même de l'extrême ressemblance de l'étage moyen d'Aurillac avec la craie blanche du nord de la France, de la Champagne et de la Picardie; et MM. Lyell et Murchison disent aussi que ce qui les a le plus frappés dans l'étude de ces roches, c'est leur ressemblance avec la craie d'Angleterre ; la silice y abonde, et, au lieu de s'y présenter, comme sur les bords de la Limagne, en masses et en monticules de meulières ou de quartz caverneux, elle y existe sous forme de rognons au milieu des masses calcaires, et simulant les couches de craie blanche avec leurs lits et leurs rognons de silex. Cette ressemblance est si grande, que l'on ne peut guère attribuer l'importante formation crayeuse qu'à des causes tout à fait semblables à celles qui ont donné naissance à ces dépôts marneux.

Sur plusieurs points du bassin d'Aurillac, le sol est jonché de silex, et quelquefois même les ravins du calcaire en sont remplis, ce qui ajoute encore à la ressemblance de ce terrain avec la craie de la Champagne et de l'Angleterre. La présence de la silice, du calcaire et du gypse dans les anciens lacs de l'Auvergne était peut-être un indice précurseur des forces volcaniques qui étaient sur le point d'éclater.

Les silex fauves ou noirs, avec enveloppe blanche, rappellent tout à fait les silex de la craie, mais ici ils contiennent souvent des Mollusques, Lymnées et Planorbes, et d'autres fois les coquilles seules, changées en calcédoine, sont disséminées dans les calcaires.

Tout, dans cette formation du Cantal, accuse des lavages et des érosions considérables. Déjà la surface des calcaires a été ravinée et creusée par les eaux avant l'apparition des terrains volcaniques. On y reconnaît, comme cela arrive souvent pour la craie, des cavités irrégulières et des sillons profonds qui ont été comblés par des alluvions composées principalement d'argile, de terre végétale et de silex qui ont résisté au mouvement des eaux qui les emportaient sans les détruire. D'un autre côté, toute cette région basse de terrain primitif, située au sud du Cantal, est couverte, à plusieurs kilomètres de distance, de fragments de roches primitives, de quartz et de ces mêmes silex du terrain tertiaire qui annoncent un transport violent et une dénudation active postérieure au dépôt tertiaire. Nous ne pouvons voir dans cette immense dispersion que le phénomène erratique qui existe aussi sur le versant sud du Mont-Dore, et que nous étudierons en détail quand nous parlerons de cette époque géologique.

MM. Lyell et Murchison citent dans les marnes des environs d'Aurillac : *Lymnæa longiscala*, *L. inflata*, *Planorbis cornu* et *Ancylus elegans*, que l'on ne connaît encore (en 1830), que dans les formations d'eau douce inférieures de Hordwelfcliff, Hampshire.

Ces géologues indiquent minutieusement le nombre et l'épaisseur de plusieurs couches qu'ils ont relevées avec soin, et ils concluent de la multiplicité et de la régularité de ces couches, que le dépôt s'est opéré lentement et sans secousse dans un lac tranquille.

Il est très-difficile de retrouver la forme de l'ancien lac d'Aurillac ; on le voit s'élargir à Vic, puis se resserrer successivement ou plutôt se recouvrir de produits volcaniques. Un

peu au-dessus de Fournols, le rétrécissement est considérable ; c'est une véritable gorge qui semble indiquer, au-dessus de Thiézac, l'existence d'un ancien lac postérieur aux éruptions volcaniques. Ce serait un lac analogue à ceux qui ont existé dans la vallée du Mont-Dore, et dont les traces dans celle de Thiézac sont marquées par de petites couches de trass très-fin.

En comparant les fossiles des terrains tertiaires du Cantal avec ceux des terrains tertiaires parisiens, MM. Lyell et Murchison admettent que ces coquilles lacustres correspondent, dans leur ensemble, aux différentes divisions des couches d'eau douce de Paris.

Il y a plus d'analogie encore entre ces dépôts et ceux du Puy et de la Limagne ; mais ces derniers sont restés presque intacts, tandis que, dans le Cantal, la grande éruption volcanique s'est fait jour sous les assises même de ce terrain qui a été complétement bouleversé.

C'est sans doute par suite d'une de ces dislocations, qu'il existe-au-dessous de Thiézac un petit lambeau de terrain tertiaire, le dernier que l'on rencontre en se dirigeant vers le Plomb. MM. Lyell et Murchison l'ont signalé. Constant Prévot le cite après eux. « Il était, dit-il, probablement supérieur à celui d'Aurillac, dont il n'était séparé que par une saillie de micaschiste que l'on voit à découvert près du pont de Thiézac, à un niveau bien supérieur à celui des couches de calcaire d'eau douce de cette localité. Ces bancs calcaires sont horizontaux. » (*Bull. de la Soc. géol. de France*, t. 4, p. 127.)

Près de Mauriac existe, comme nous l'avons déjà dit, un lambeau ou un bassin distinct du terrain tertiaire. On le voit près de Salins, dans la vallée de la Roche. Ce sont en-

core des argiles sableuses et des marnes blanches avec Lymnées.

« Nous trouvâmes aussi près de Salins, disent MM. Lyell » et Murchison, des masses de meulières siliceuses, d'ori- » gine d'eau douce; mais nous ne pûmes déterminer si » elles étaient en place.

» Au-dessus de ces couches isolées d'eau douce, repose » une masse de basalte, et sur cette masse une épaisseur » considérable de conglomérats volcaniques, dans lesquels » se trouvent des lits d'argile rouge et verte, qui semblent » démontrer une grande destruction des couches d'eau » douce. Des alluvions composées de fragments de marne » bitumineuse d'eau douce, de silex et de calcaire, se » montrent plus au sud dans la vallée, au nord de Saint- » Chamond; le grand conglomérat tufacé qui couvre la » colline, au nord de cet endroit, contient près du som- » met, du côté de Saint-Cernin, un lit intercalé de 20 pieds » d'épaisseur, d'argile provenant, suivant toutes les pro- » babilités, comme les débris ci-dessus mentionnés, de la » destruction très-étendue des dépôts lacustres. »

Ce lac était donc séparé du grand lac d'Aurillac par un terrain primitif étendu, et ces géologues supposent qu'indépendamment de ce lac principal, il en existait plusieurs autres secondaires, situés au nord du plus grand, sans qu'ils puissent décider d'une manière absolue si c'étaient de petits lacs distincts, indépendants, ou les branches et les baies du grand lac, supposition à laquelle nous donnerions la préférence. Ces couches d'argiles intercalées dans les conglomérats et supérieures même au basalte, que les géologues anglais signalent du côté de Saint-Cernin, ne peuvent appartenir à la période éocène comme les argiles rouges de la

Limagne ; elles ne peuvent provenir que du remaniement de ces argiles du terrain tertiaire à l'époque des alluvions volcaniques.

MM. Lyell et Murchison admettent, comme nous l'avons dit, une surface bombée du terrain tertiaire central du Cantal, avant l'apparition des produits volcaniques. Nous ne voyons aucune raison pour qu'il en soit ainsi. M. Tournaire, qui a étudié soigneusement ce terrain n'est pas non plus de l'avis des géologues anglais. « D'après lui, les dépôts d'eau douce ont couvert une grande partie du département, qui alors devait présenter un vaste lac entouré de montagnes primitives. Ce lac a dû s'étendre au sud, jusqu'auprès de Sansac, de Marmiesse, du Mur-de-Barrès, de Lieutadès ; à l'ouest jusqu'aux environs de Saint-Cernin, de Pleaux, de Mauriac, de Champagnac ; au sud-est jusqu'aux revers occidentaux de la Margeride et aux montagnes de Saint-Just et de Saint-Marc ; au nord-est jusqu'aux environs de Blesle. L'espace occupé par les eaux pouvait, d'ailleurs, être diminué par des îles ou des promontoires. Il serait difficile de désigner avec précision le point par lequel les eaux s'écoulaient ; on pourrait supposer que cette fuite du lac était non loin de Blesle, où le terrain tertiaire approche beaucoup des formations de même époque qui couvrent la plaine de Brioude et le Lembron et se rattachent à celle de la Limagne. » (*Dict. statistique du Cantal,* p. 382).

### BASSIN DE LA VAISSIÈRE.

Le dépôt tout local de la Vaissière, situé entre Murat et le Liorant, nous a paru distinct et séparé de tous les autres. Il existe à 5 ou 6 kilomètres de Murat, en se rapprochant

du centre d'éruption volcanique; aussi est-il disloqué, brisé, fracturé, mais peu altéré par les masses énormes de produits volcaniques qui lui sont superposées.

« Les lits de la carrière de la Vaissière, disent MM. Lyell » et Murchison, ne contiennent pas de silex et ne sont pas » feuilletés; ils ressemblent par ce caractère et par l'abon- » dance des matières calcaires à la division supérieure des » séries d'eau douce près Aurillac. »

Ces calcaires reposent sur des marnes argileuses brunes ou vertes, et sont parfaitement isolés des autres dépôts calcaires, mais ils sont recouverts de masses très-épaisses de conglomérats trachytiques et de plusieurs coulées basaltiques.

On peut facilement étudier ce curieux dépôt près de la Vaissière, entre ce village et Fraisse-Haut. Un ruisseau qui descend des plateaux basaltiques supérieurs a raviné les conglomérats volcaniques qui reposent sur le calcaire, et par suite la formation tertiaire tout entière. On remarque d'abord une alternance de calcaires blancs et verdâtres au-dessus desquels se trouvent des grès imparfaits, puis en dessous des calcaires, des marnes très-friables, tantôt vertes, tantôt rouges, et en masses luisantes sur leurs surfaces de jonction. On voit aussi parmi ces marnes quelques couches de calcaire dur, compacte, analogue au calcaire à lithographier. Ces caractères rappellent encore les dépôts d'argile rouge et verte du Puy-de-Dôme et de la Haute-Loire, et appartiennent à la même période de l'époque tertiaire. Les fossiles y manquent. Quelques lits de calcaire contiennent du sable et font une chaux maigre et hydraulique. Des filons de basalte, dont un surtout très-visible près de la cascade, ont traversé ces calcaires malgré la protection des conglomérats ponceux et les ont modifiés sur plusieurs points.

La surface des filons est tapissée de fer hydroxydé. Ailleurs, la chaleur semble avoir agi sur le fer qui a rougi en se peroxydant et qui a donné aux calcaires une jolie couleur rose. On voit aussi dans ce calcaire quelques rognons de quartz résinite ou de silex, lesquels se brisent facilement et présentent quelquefois dans l'intérieur des vides qui annoncent un retrait.

Les relations de ce terrain calcaire avec les conglomérats supérieurs et les basaltes, sont intimes. Quoiqu'isolé du bassin d'Aurillac, ce terrain tertiaire n'est qu'un lambeau d'un terrain plus étendu, car sur le même versant, on le retrouve plus bas, plus près de Murat où existe un autre four à chaux. Il nous a semblé aussi voir des argiles sableuses en face, de l'autre côté de la vallée, et peut-être aussi ce dépôt se prolonge-t-il jusque dans la vallée de Dienne, sous les produits volcaniques.

Desgenevez, qui s'est occupé de ce petit dépôt, le regarde aussi comme plus étendu qu'il ne le paraît. Les couches calcaires sont inclinées de 24° et plongent vers le N.-O., c'est-à-dire à peu près en sens contraire du soulèvement central. On trouve à l'E. de la carrière la cause de leur dérange ment : ce sont des wakes en boules qui viennent affleurer jusque dans le chemin. Un peu plus haut la roche basaltique est accompagnée d'une belle brèche rouge dans laquelle sont empâtés de gros fragments de calcaire. Au-dessus se trouve un conglomérat à blocs de trachyte et de basalte, et enfin de belles coulées de basaltes anciens et prismatiques, dont les surfaces sont inclinées sous un angle un peu moindre que les calcaires et plongent dans la même direction, de sorte que les wakes basaltiques paraissent être parties du foyer central placé sous le Cantal, et être arrivées au

calcaire blanc à grains plus grossiers, avec Lymnées, de calcaire gris compact, de calcaire marneux : on y trouve aussi des silex veinés de gris et de blanc, du calcaire concrétionné en petites masses radiées. A Montmurat, on exploite, pour chaux et castine, du calcaire compact, à cassure esquilleuse, avec cavités tubuliformes. Dans la même localité, il existe du marbre saccharoïde, du calcaire en masses lamelleuses. A Poujol, près St-Santin, on trouve dans du calcaire grisâtre, beaucoup de Lymnées et de Planorbes : le reste des coquilles est souvent conservé. Le bassin topographique de Maurs et Montmurat est beaucoup moins élevé au-dessus du niveau de la mer que toutes les autres parties du département. » (*Dict. statist. du Cantal*, p. 382.)

Nous terminons cet aperçu sur les terrains tertiaires du Cantal, en reproduisant la liste des débris organiques recueillis ou du moins signalés par MM. Lyell et Murchison dans ces terrains :

*Restes organiques des couches lacustres du département du Cantal.*

1°. Vertébrés.

| | |
|---|---|
| Côte d'un quadrupède, ressemblant, par sa structure, à une côte d'anoplothérium, ou de palæothérium. | — Bancou, vallée de la Cer. |
| Ecailles de tortue? | — Thiezac. |
| Dents de poissons. | — *Ibid.* |

2°. Testacées.

| | |
|---|---|
| *Potamides Lamarckii.* | — Bords de la rivière Jourdanne, Lavergnol, coupe au-dessus de Bancou, et colline de Barrat. |
| — Variété lisse. | — Lavergnol. |

| | |
|---|---|
| *Lymnea acuminata.* | |
| — *columellaris.* | Environs d'Aurillac. |
| — *fusiformis.* | |
| — *longiscata.* | — Lavergnol, Veaurs. |
| — *inflata.* | — Barrat, Veaurs. |
| — *cornea.* | — Lavergnol. |
| — *fabulum!* | — Lavergnol. |
| — *strigosa!* | — *Ib.* |
| — *palustris antiqua.* | — *Ib.* |
| *Bulimus terebra.* | — Belbet, Lavergnol, colline de Barrat, la Vaissière. |
| — *pygmeus!* | — Bords de la Jourdanne. |
| — *conicus.* | — *Ib.* |
| *Planorbis rotundatus.* | — La Vaissière, Lavergnol, Pont au-dessus de Perrier. |
| — *cornu.* | — La Vaissière, Veaurs, Lavergnol. |
| — *rotundus.* | — La Vaissière. |
| *Ancylus elegans.* Sow. | — Veaurs. |

3°. Plantes.

| | |
|---|---|
| *Chara medicaginula.* — Fruits et tiges. | — La Vaissière, vallée de la Cer. |
| Impressions de joncs. | — Belbet et ailleurs. |
| Bois carbonisé. | — Bords de la Jourdanne. |

Quelque imparfaite que soit la liste donnée ci-dessus, nous pouvons néanmoins en conclure, avec quelque confiance, que la formation d'Aurillac est du même âge que celle d'Auvergne et que les terrains lacustres du bassin de Paris, quoiqu'elle soit distinctement séparée des uns et des autres; car les coquilles lacustres de la France centrale correspondent dans leur ensemble aux différentes divisions des couches d'eau douce de Paris; ce qui est même établi par la courte liste déjà donnée, puisque, sur dix-sept espèces,

huit ou neuf sont identiques avec les coquilles des terrains d'eau douce supérieurs, et cinq ou six avec celles des terrains d'eau douce inférieurs de ce bassin. Nous pouvons ajouter qu'aucune des espèces que nous nous sommes procurées ne put être identifiée avec les coquilles vivantes, par M. J. Sowerby, auquel nous sommes très-redevable pour les avoir soigneusement comparées et nommées. La gyrogonite la plus commune est la *medicaginula*, qui caractérise la formation d'eau douce supérieure du bassin de Paris, et la formation d'eau douce inférieure du Hampshire et de l'île de Wight.

## CHAPITRE LXXII.

**Bassins tertiaires du département de la Haute-Loire; bassins du Puy et de l'Emblavès.**

—

Un bassin analogue à celui de la Limagne existe dans la Haute-Loire, et la ville du Puy est construite au milieu de ce bassin dans lequel de nombreux épanchements basaltiques ont eu lieu, et où souvent même le basalte a été injecté dans les calcaires. Ce curieux bassin où l'on peut suivre maintenant tous les progrès d'une longue dénudation communiquait par un étroit canal avec la grande plaine de Montbrison.

Une nappe d'eau considérable recouvrait toute cette partie de la Haute-Loire. Le lac avait la forme générale d'un ovale dont le grand axe avait 60 kilomètres, et dont la longueur n'était guère que de 30. Mais une barrière de roches primitives partageait en deux cet élégant bassin, et les eaux du grand lac descendaient d'un étage pour s'épancher dans l'Emblavès. Ce dernier bassin, bien plus petit que celui du Puy, recevait l'eau qui s'échappait par les gorges sinueuses et escarpées de la Voûte. La Loire qui autrefois, comme aujourd'hui, entrait dans le bassin de l'Emblavès y était retenue par une digne naturelle aux défilés de Chamalières que ses eaux n'avaient pas encore creusés. Des terrains primitifs s'opposaient à son passage, et plus tard des trachytes contribuèrent à fermer cette issue à une époque où le terrain tertiaire était déjà déposé.

En calculant la hauteur des falaises granitiques et le niveau du fond sur lequel reposent les dépôts tertiaires et volcaniques, on peut indiquer à peu près 200 mètres pour la profondeur du bassin supérieur, et 300 pour celle du bassin inférieur, mais nous devons supposer que les eaux ne s'élevaient pas jusqu'au bord supérieur des falaises.

Comme l'a fait observer M. Félix Robert (*Ann. de la Société du Puy*, 1835, p. 57), les eaux du bassin du Puy s'arrêtaient au niveau des montagnes les plus basses. « De là elles se déversèrent d'abord dans le bassin de Langeac creusé par l'Allier, et plus tard dans celui de Retournac où se jette la Loire. En effet, si l'on supprime par la pensée les volcans qui entourent la vallée du Puy, on verra que la barrière granitique qui sépare au couchant notre bassin de celui de Langeac, est moins élevée que les autres d'environ 100 mètres. Il est certain que la Loire n'avait point frayé son passage dans les défilés de Chamalières à cette première époque lacustre, et que les eaux de ce lac se déversaient par Saint-Privat ou Brissac dans le bassin de Langeac, et de là dans celui de la Limagne d'Auvergne ; ce qui complète la série des lacs indiqués par Omalius d'Halloy, dans sa carte géologique de la France, depuis la Haute-Loire jusqu'à la mer. »

Plus tard, lors des éruptions volcaniques, le volcan de Miaune se fit jour au nord sur la rive gauche de la Loire, et ses laves descendirent dans le défilé de Chamalières, et en se joignant aux laves de Gerbison qui descendaient de la rive opposée, formèrent une digue trachytique qui fit d'abord refluer les eaux dans le bassin de l'Emblavès et ensuite dans celui du Puy.

Le bassin du Puy a été étudié par plusieurs géologues

distingués, par M. Félix Robert, par M. Aymard, par M. Pomel, par M. Poulett-Scrope et par Bertrand-Roux qui, le premier, reconnut au Puy un terrain tertiaire analogue à celui que Cuvier et Brongniart venaient de décrire aux environs de Paris. Nous avons été assez heureux pour profiter des savants entretiens de M. Bertrand, et il a été assez bon pour nous accompagner plusieurs fois au milieu de la riche contrée qu'il habitait et qu'il connaissait si bien. C'est donc à lui et aux savants dont nous avons cité les noms un peu plus haut, qu'il faut rapporter ce que nous allons dire sur les terrains tertiaires de cette localité. Au reste, une grande analogie existe entre la composition des trois grands bassins tertiaires du plateau central. Celui du Puy offre, comme les deux autres, pour première assise, des grès et des argiles qui se sont formées sur place ou à peu de distance par la décomposition des bords du grand vase granitique qui contient les dépôts tertiaires. M. Poulett-Scrope regarde ces assises inférieures du bassin tertiaire du Puy comme parallèles au terrain tertiaire inférieur du bassin de Paris, de même qu'il considère les marnes gypseuses superposées à ces argiles comme contemporaines des gypses du dépôt parisien. Puis, poursuivant sa comparaison, il admet les marnes feuilletées, superposées à ces deux étages du terrain tertiaire comme le troisième et dernier terme de leur dépôt.

« Remarquons, dit ce géologue, que l'on n'aperçoit aucune limite distincte entre les différents groupes des terrains tertiaires du Puy et qu'ils passent tous trois de l'un à l'autre d'une manière insensible.

On doit regarder comme analogues et comme contemporains les dépôts qui ont eu lieu dans les trois grands lacs

de la France centrale. Leur composition est la même ; leurs fossiles sont identiques, et si le gypse n'a pas été rencontré dans le bassin du Cantal, cela tient peut-être à la petite portion dans laquelle les recherches ont pu s'exécuter. »

« Ce qui distingue surtout le bassin du Puy, c'est la conservation des limites du terrain déposé ; c'est-à-dire que si les gorges et les défilés de la Voûte et de Chamalières venaient à s'obstruer de nouveau, les lacs du Puy et d'Emblavès ne tarderaient pas à se remplir, et les eaux reprendraient la hauteur qu'elles devaient atteindre autrefois. Il n'en est pas de même pour les terrains du Cantal et de la Limagne ; ils sont à une hauteur qui domine un vaste horizon, dans lequel on cherche inutilement les traces de l'ancienne barrière capable de contenir les eaux à un niveau si élevé. Il faut donc admettre que ces strates ont subi l'action d'un soulèvement plus ou moins considérable, postérieurement à l'époque où le dépôt a cessé de se former. »

Nous n'oserions pas assurer, comme M. Poulett-Scrope, qu'il y ait eu synchronisme entre la formation tertiaire de Paris et celle du plateau central. Le synchronisme devient d'autant plus difficile à affirmer que les terrains sont plus modernes et qu'ils ont eu à subir l'influence des latitudes et des climats solaires de plus en plus prépondérants sur la chaleur centrale. Nous ne pouvons pas non plus accepter l'identité des fossiles, car nous verrons plus loin qu'il existe des différences essentielles entre les débris organiques de la Limagne et ceux du creux du Puy.

### GRÈS, ARKOSES, ARGILES SABLEUSES ET MARNES.

Le grès que Brongniart a désigné sous le nom d'arkose,

et que nous avons cité dans la Limagne, à Coudes, à Montpeyroux, à Vic-le-Comte, etc., se trouve dans trois localités distinctes du bassin du Puy : à Auteyrac, à Blavozy et à Brives. Ces grès reposent sur le granite sans intermédiaire. Ils sont composés de débris provenant des roches primitives avec ciment feldspathique. Ils ont été très-bien indiqués et bien décrits par Bertrand-Roux.

« Celui d'Auteyrac est le plus élevé ; il forme une colline allongée et ne présente aucun indice de stratification. Ce sont des grains de quartz et de feldspath en proportions sensiblement égales avec ciment de kaolin, résultant de l'altération d'une partie du feldspath qu'ils contiennent. Cette altération devient quelquefois assez générale pour faire perdre à la roche toute sa consistance ; aussi les environs sont-ils couverts de ses débris. Quelquefois aussi elle devient d'une fragilité remarquable. »

« Les arkoses de Blavozy sont adossées à la ramification intermédiaire, dans l'enfoncement que laissent entre elles les hauteurs granitiques de Marnhiac et des Salins, à cinq kilomètres environ d'Auteyrac. Elles appartiennent à la variété granitoïde. Ce sont encore des grains de quartz et de feldspath cimentés par du kaolin. Elles renferment des fragments de granites, des nœuds de feldspath altéré et de psammite grisâtre à grains fins (caractère que M. Bouillet et moi avons signalé aussi dans les arkoses de Montpeyroux), de gros noyaux de quartz, quelquefois pénétrés d'amphibole et des débris de végétaux. Ces divers accidents y sont rares, mais on y aperçoit fréquemment, ainsi qu'à Auteyrac, du fer hydraté en petites géodes ou formant des taches couleur de rouille, dues à la décomposition des pyrites qu'on y rencontre quelquefois. Ce terrain est divisé, dans

dans la Limagne d'argiles sableuses, quelquefois marneuses, occupant les pourtours du bassin irrégulier dans lequel les détritus des terrains primitifs sont venus s'accumuler. C'est sur les bords du lac que ces argiles constituent les plus puissants dépôts, soit qu'elles représentent les deltas partiels des ruisseaux tributaires du lac, soit que les vagues les aient amoncelés sur les bords. Bertrand considère aussi ce terrain comme le plus ancien du bassin du Puy après les psammites ; il le désigne sous le titre négatif d'*argiles et marnes sans fossiles*.

« L'inclinaison des couches, dit Bertrand, est toujours dans le même sens, mais plus adoucie que celle du sol inférieur sur lequel elles sont moulées ; elle ne va pas au delà de 8 à 10 degrés. De cette disposition il résulte que ces couches, se relevant contre les montagnes qui embrassent nos deux bassins, courent dans une direction que l'on pourrait appeler *circulaire*, en même temps qu'elles penchent de toutes parts vers le centre de ces bassins en *gisement concave*. »

« Il est facile de suivre les traces de ces argiles dans l'Emblavès ; elles s'adossent aux montagnes et constituent le sol des bas-fonds. Quoique recouvertes quelquefois par le terrain basaltique, on peut en suivre les traces presque sans interruption depuis Viaye jusqu'à Glavenas. Mais dans le bassin du Puy, leur étendue ne saurait être ainsi déterminée ; elle ne peut même être que présumée, parce qu'elles s'enfoncent avec le granite et les autres terrains tertiaires sous le vaste plateau basaltique qui s'étend jusqu'à la chaîne occidentale, à partir de la longue suite de coteaux et de caps qui bordent au midi les vallons de la Loire et de la Borne. Ce qu'on peut apercevoir au pied de plusieurs cascades suffit néan-

moins pour faire juger qu'elles se prolongent sous les basaltes jusqu'au pied de cette chaîne. Sur le bord opposé du bassin leur morcellement a produit un grand nombre d'éminences le plus souvent isolées, mais que l'on reconnaît facilement pour être « *autant de débris d'un dépôt continu qui a jadis couvert une grande partie de notre vallée.* »

« Si l'on considère maintenant avec quelle rapidité les eaux entament ce terrain, soit qu'elles en délayent la superficie, soit que, s'introduisant entre les strates, elles en détachent tout à coup des portions considérables, qui glissent les unes sur les autres, on se rendra facilement raison de la disparition des énormes massifs qui comblaient nos vallons, s'étendaient d'un coteau au coteau opposé et ne formaient qu'un tout de cette suite d'éminences aujourd'hui plus ou moins isolées. »

« Bien plus, en voyant toutes leurs cimes, sans aucune exception, couronnées de basaltes et de brèches volcaniques, et quel nouveau degré d'activité acquièrent les forces qui ont détruit ces argiles et ces marnes, là où elles ne sont pas recouvertes, on est obligé de reconnaître : « *que les plateaux et les montagnes isolées dont elles constituent la masse, ne doivent leur conservation qu'aux chapiteaux volcaniques qui leur sont superposés.* »

« Cette conclusion, qu'on peut appliquer à tous les terrains tertiaires, n'est pas sans importance pour leur histoire ; elle explique d'abord comment ils se trouvent encore en si grande abondance aux environs du Puy. En la généralisant, on comprend aussi pourquoi, à mesure qu'on s'éloigne du théâtre des volcans, ces terrains disparaissent peu à peu, excepté dans quelques bas-fonds d'où les eaux n'ont pu les enlever, et sous quelques segments ou buttes volca-

niques qui leur ont prêté leur abri. Enfin, elle autorise à penser que les formations tertiaires, ou du moins certaines d'entre elles, ont été jadis beaucoup plus étendues qu'aujourd'hui. »

Nous ne décrirons pas la composition de ces argiles, toujours assez variables et très-remarquables par la présence presque constante du fer, comme par l'absence des fossiles. Cependant les marnes bigarrées ont offert pour la première fois à M. Aymard plusieurs ossements articulés ensemble d'un petit Mammifère. Il gisait dans un des bancs marneux exploités pour les remblais de la route à Bas-Charnier, près du Puy. (*Ann. du Puy*, 1842-1846, p. 254.)

Deribier de Cheissac, tout en confirmant, pour les environs du Puy, la dénomination d'argiles sans fossiles donnée à ce dépôt par Bertrand-Roux, considère cette roche comme étant formée sur place par la décomposition des granites, et il regarde ce terrain comme séparé et indépendant des marnes qui le recouvrent : c'est, dit-il, *le produit immédiat du granite décomposé spontanément sur place*. Deribier cite de nombreuses localités où l'on peut s'assurer de ce fait, nous reproduirons seulement un de ses exemples pris à 20 minutes de distance de Saint-Germain, près le Puy, en suivant le grand chemin de Saint-Agrève, dans un ravin du côté de Marnhac et sur la gauche de la route. « Dans cet escarpement que baigne un très-petit ruisseau, on voit, en remontant ce filet d'eau, la roche offrir, sur plusieurs points, l'apparence d'une roche granitique. Le quartz, le feldspath, le mica y sont placés symétriquement comme dans le granite ; mais en donnant le plus léger coup de marteau sur une croûte qui paraît solide, elle se réduit aussitôt en sable mélangé de kaolin et de paillettes de mica.

» Si on remonte quelques pas plus haut, on trouve le ro-
» cher toujours désagrégeable, résistant néanmoins davan-
» tage, et l'on arrive enfin au granite dur, ayant toute la
» ténacité de cette roche ; son passage à l'argile est visible
» sur ce point. » (*Annales de la société d'Agriculture du Puy*, 1828, p. 186.)

Nous avons des preuves si nombreuses de la formation de ces argiles par la décomposition des roches primitives, que nous acceptons sans réserve l'origine que leur attribue Deribier. En une foule de localités du Puy-de-Dôme, et notamment dans les cantons de Bourg-Lastic et d'Herment, on peut suivre les traces et les progrès de cette décomposition qui n'a pas atteint son terme et qui continue sous nos yeux. Ce sont surtout les plateaux qui présentent une certaine horizontalité, et sur lesquels les eaux coulent lentement et sans pente, qui conservent, d'une manière si évidente, les résultats de leur décomposition. Dans les vallées et sur les versants, les eaux entraînent les débris à mesure qu'ils sont disgrégés, mais la décomposition continue, et de nouvelles argiles se déposent à la base des pentes, ou sont entraînées à des distances plus ou moins grandes. Il faut donc admettre, pour la formation de ces argiles, soit en place, soit entraînées, une immense période qui date de l'apparition des terrains primitifs et qui dure encore. C'est une décomposition qui s'est exercée autrefois sur une grande échelle, qui, sur plusieurs points, s'est arrêtée par suite de recouvrement par des terrains plus récents, et qui, plus tard encore, a pu recommencer sur les mêmes lieux par suite de dénudations ultérieures.

Ce qui est certain, c'est que ces argiles sont comme les grès qui souvent les accompagnent, en contact immédiat

avec les terrains primitifs, et que l'on peut alors les considérer comme appartenant aux terrains secondaires ou à la base des terrains tertiaires. Si cette dernière appréciation a prévalu, cela est dû sans doute aux marnes calcaires qui les recouvrent, qui, quelquefois même, alternent avec les couches supérieures de l'argile ; mais, en réalité, les derniers sédiments argileux peuvent appartenir également à la période pendant laquelle les marnes ont commencé, tandis que la base de ce terrain d'argile rouge peut avoir été formée immédiatement après la consolidation des roches primitives.

### MARNES SANS FOSSILES.

Bertrand indique les marnes sans fossiles (sauf l'exception trouvée par M. Aymard) comme étant supérieures aux argiles. Ce sont, des marnes argileuses et rarement calcaires.

« Aux argiles, dit-il, succède en gisement concordant, une suite de couches marneuses d'abord alternant avec elles et constituant ensuite la masse presqu'entière de ce second terrain. Des coupes élevées, que les eaux ont mises à nu, permettent d'étudier la nature et l'ordre de superposition de ces couches dont on compte quelquefois plus de cent, ayant de trois décimètres à un mètre d'épaisseur. La plupart de celles qui constituent la masse des montagnes de Doue, de Brunelet, la chaux de Fay et les plateaux de Chambeyrac et du pont de l'Oulette sont composées de marnes argileuses ; elles sont plus ou moins effervescentes, très-fusibles, fragmentaires, se fendillent en tous sens par leur exposition à l'air, et se divisent facilement dans l'eau sans former pâte avec elle ; ce sont les plus communes. Leur couleur domi-

nante est le blanc bleuâtre ou grisâtre ; quelques-unes sont d'un bleu plus décidé ou lavées d'une teinte jaunâtre ; leur ensemble a un aspect rubanné qui est assez marqué pour laisser connaître de loin le sens de la stratification. On voit de ces marnes coupées de quelques veinules spathiques ; leurs fissures sont tapissées de calcaire grenu, laminaire, et plus souvent fibreux. Ce dernier s'y présente quelquefois en couches épaisses de 5 à 10 centimètres : on l'a souvent pris pour du gypse fibreux ; il renferme un peu de strontiane ; à Cussac, on y trouve de beaux cristaux de chaux carbonatée métastatique ; au sud de Ronzières quelques nœuds d'arragonite. »

Nous ne voyons pas quelle serait dans la Limagne la formation parallèle à ces marnes. Est-ce la partie supérieure et souvent plus fine des argiles sableuses ? Sont-ce des couches de calcaire marneux que nous n'avons pas pu séparer des autres et qui seraient plus anciennes ? Nous préférons rapporter ces marnes au dépôt des argiles sableuses. Ces marnes remplaceraient dans le bassin du Puy les couches de calcaire compacte que l'on rencontre assez souvent dans ces argiles.

### MARNES SILICEUSES.

Au-dessus de ce terrain tertiaire inférieur, Bertrand cite le *terrain de marnes siliceuses,* dont les marnes sans fossiles diffèrent par l'abondance des infiltrations spathiques et par la rareté des concrétions siliceuses.

« Ces marnes, dit Bertrand, se présentent rarement dans des circonstances de gisement satisfaisantes pour l'observateur. Il les cite pourtant dans de bonnes conditions à Glavenas, où l'on trouve des dentrites dans les marnes feuille-

tées, et des calcaires globuleux et siliceux qui rappellent le puy Bénoît, près de Chauriat, dans la Limagne.

» La grosseur de ces sphéroïdes ou *dragées*, varie depuis le volume d'un pois jusqu'à celui d'une noisette. Ils s'altèrent peu à peu en commençant par la superficie, deviennent blancs, ternes, passent au jaspe gris blanc, ensuite à la marne siliceuse, jusqu'à ce qu'il ne reste plus vers leur centre qu'un petit grain de silex résinite, ou qu'ils soient tout à fait dénaturés. Leur volume et surtout leur structure qui n'est jamais radiée, ni à couches concentriques, ne permettent pas de les regarder comme des oolites ou comme des pisolites. Bertrand attribue leur origine à l'infiltration de molécules siliceuses dans des cavités préexistantes, cavités que l'on pourrait considérer comme ayant été produites dans les marnes avant leur consolidation, par le dégagement de bulles gazeuses quelquefois comprimées. »

Bertrand indique un terrain analogue près de l'ancienne abbaye de Bellecombe. Des globules de résinite existent dans les marnes calcaires et semblent avoir la même origine et subir les mêmes altérations que les dragées de Glavenas. Il signale aussi les silex pyromaques blonds, épars à la surface du sol sur le chemin d'Araules, silex dont l'écorce fait effervescence avec les acides. « Ce sont les débris de couches marneuses mises à découvert sur ce point, et dont les parties friables ont été emportées par les eaux. »

« C'est encore à cette formation qu'il rapporte les silex pyromaques et jaspoïdes en couches planes des environs de Fay-le-Froid. Ces couches sont recouvertes de marnes ferrugineuses à nodules verdâtres, argileux, et contiennent quelques débris de coquillages d'eau douce. » Nous avons visité ce petit bassin tertiaire de Fay-le-Froid; nous y avons

trouvé effectivement des calcaires siliceux et dendritiques comme à Chauriat (Puy-de-Dôme), et à Glavenas (Haute-Loire), et nous y avons rencontré des Hélices et les débris d'une grande Tortue d'eau douce.

C'est à Saint-Pierre-Eynac que Bertrand signale le gîte principal de ces marnes siliceuses et de tous leurs accidents. Nous avons eu le plaisir de visiter ce gîte avec lui et d'en étudier tous les détails.

Nous avons vu au sud-est de ce village, une éminence superposée aux granites qui bordent la Sumène et tout près d'une croix. Sa masse est composée de *brèches argiloïdes*, à petits grains d'argile endurcie, indélayable, et contenant quelques fragments de granite, de quartz et quelques parcelles de mica. Le tout est agglutiné par un ciment ferrugineux, jaunâtre : on n'y aperçoit pas le moindre fragment de roche volcanique. Un banc assez épais de silex résinite recouvert d'un peu de terre végétale couronne cette éminence et forme un chapiteau auquel elle a dû sa conservation. Ces silex résinites sont extrêmement variés de couleur et de texture. Nous en avons recueilli une foule de variétés.

» En se rapprochant de la croix de Las-OEils, on trouve dans un ravin, des couches de marnes argileuses, fragmentaires ou friables, de petites zones de marne pénétrée de silice : elles sont d'un grain très-fin, à fissures couvertes d'un enduit ferrugineux. Plus loin, des couches de tufs silicéo-calcaires, mélangés de silex pyromaque brun, à peine étincelant, conservent, dans de nombreuses cavités, la forme des tiges herbacées sur lesquelles s'était moulée la pâte qui les a enveloppées. »

» A la croix de Las-OEils, on retrouve le banc de silex superposé aux brèches argiloïdes de la croix de Sumène. Ils

renferment quelques grains de fer sulfuré. Ces terrains disparaissent sous une éminence couverte d'énormes blocs de phonolite.

« Les pentes de cette éminence sont très-escarpées. Elles laissent apercevoir une succession de couches épaisses de marnes grises ou blanchâtres dont quelques-unes renferment des grains anguleux de silex gris et translucide, qui paraissent se fondre dans la marne qui l'enveloppe ; ils y décèlent une surabondance de sucs siliceux. Quelques autres couches, ordinairement schistoïdes, présentent des empreintes de tiges de *Graminées*, de *Roseaux*, et de *feuilles de plantes dicotylédones.* » Ces couches sont entremêlées d'assises de grès ou psammites dont quelques-unes contiennent du bitume malthe.

Après avoir étudié ces gîtes curieux, il est bien difficile d'adopter l'opinion de Bertrand et de faire de ces points circonscrits un étage du terrain tertiaire et surtout un étage ancien qui se rapporterait au tertiaire moyen. Nous aurions plus de tendance à considérer ces gîtes comme des dépôts plus modernes, supérieurs au calcaire marneux. Nous les considérons comme des accidents locaux, circonscrits, et déterminés par des émissions d'eaux minérales, bien que celles-ci soient aujourd'hui peu fréquentes dans le département de la Haute Loire où les travertins modernes sont aussi très-rares. La présence du bitume vient ajouter à la probabilité de notre manière de voir que Bertrand, du reste, n'était pas éloigné de partager. Il faut songer que son remarquable ouvrage date de 1823, et personne à cette époque n'eût osé rapporter à d'anciennes eaux minérales les sédimentations calcaires des terrains tertiaires.

Si nous étions obligé d'assigner un âge aux dépôts que

nous venons de décrire, nous les mettrions en parallèle avec les silex des cantons de Billom et de Vic-le-Comte, ou avec les meulières de Chavarot, c'est-à-dire que nous les placerions à la partie supérieure des terrains tertiaires.

### TERRAIN GYPSEUX.

Bertrand indique sous le nom de *terrain gypseux* un étage du bassin tertiaire du Puy et le place entre ses marnes siliceuses que nous venons de décrire et le calcaire marneux. « Le terrain gypseux a peu d'étendue, dit-il, mais ses fossiles et sa situation, au-dessus du calcaire marneux, marquent nettement la place qu'il occupe parmi la formation tertiaire. »

« Ce terrain consiste en deux gîtes principaux qui sont exploités de temps immémorial, au moyen de puits et de galeries. Ces deux gîtes et quelques autres qui n'ont d'importance que sous le point de vue géognostique, se correspondent assez bien, par leur nature et par l'inclinaison de leurs couches, pour permettre de juger qu'ils ont fait jadis partie d'un seul dépôt, lequel a été ensuite morcelé par les eaux. »

Le plus considérable de ces gîtes est celui du mont Anis dans la ville du Puy; le plâtre y existe au milieu des marnes où nous avons pu l'observer en masses fibreuses et soyeuses qui sont quelquefois d'une grande beauté. Les bancs exploitables sont au nombre de trois, épais de 2 à 12 décimètres. Ces trois bancs sont séparés les uns des autres par des marnes argileuses bleuâtres de 20 centimètres à deux mètres d'épaisseur. On a trouvé dans le troisième banc une mâchoire de *Palæotherium*.

Tout ce système gypseux repose sur les marnes argileuses sans fossiles, et se trouve recouvert par le calcaire d'eau douce. Bertrand rapporte cet étage au gypse de Paris, et peut-être pouvons-nous le comparer, dans le département du Puy-de-Dôme, aux marnes gypseuses de Montpensier.

« C'est ici, dit-il, le lieu de rechercher les causes d'une altération qu'éprouvent fréquemment les couches gypseuses, et qui est désignée par les ouvriers sous le nom de chancre ou de carie. Non-seulement cette altération fait souvent disparaître les filets minces de gypse, mais elle attaque aussi les couches les plus épaisses et les dénature au point qu'un puits ouvert en 1817, au-dessous du bois du séminaire, traversa la formation entière sans qu'on y aperçût aucune trace de gypse. Les trois bancs exploitables, réduits à 2 ou 3 décimètres d'épaisseur, ne présentaient plus que des marnes calcaires blanches, grenues, friables et mêlées de petites masses de silex carié. Ils furent méconnus par les ouvriers qui poussèrent, mais inutilement, leurs travaux dans les marnes inférieures jusqu'à 28 mètres de profondeur; tandis qu'un autre puits, percé à 12 mètres de là, rencontra à peu de profondeur les bancs de gypse à peine modifiés. La grande affinité de la chaux pour l'acide sulfurique écarte d'abord toute idée de décomposition; les agents chimiques à l'action desquels les gypses sont ici exposés, ne sauraient l'opérer. Dès lors, leur disparition ne peut être attribuée qu'à une simple dissolution produite par le suintement continuel des eaux pluviales et par l'humidité permanente qu'elles entretiennent dans ce terrain. La qualité séléniteuse des sources qui sortent du mont Anis et de l'eau des puits qui y ont été creusés, ne laisse aucun doute sur la réalité de cette dissolution qui doit, il est vrai, s'opérer

bien lentement, vu le peu de solubilité de la chaux sulfatée. Il est d'ailleurs facile de suivre sur place, dans la plupart des carrières, les progrès de cette altération qui ronge et ramollit les parties les plus exposées à l'action des eaux; la surface supérieure des bancs de gypse présente souvent dans ce cas une multitude d'aiguilles d'inégale hauteur, et paraît comme corrodée. Le toit des couches gypseuses s'affaisse à mesure qu'elles s'amincissent, et il n'en reste souvent d'autre trace qu'une simple fissure. J'ai cru devoir insister sur ce fait, qui n'est peut-être pas sans importance pour l'histoire de la formation gypseuse; il nous servira bientôt à y rattacher quelques gîtes d'où la substance caractéristique a complétement disparu. Il est possible aussi que, dans d'autres contrées, cette altération, devenue générale et ayant parcouru toutes ses phases, ait fait méconnaître des terrains de gypse plus ou moins étendus. » (*Descript. géolog. des environs du Puy*, p. 75.)

Le gîte de Cormail, situé au pied de la montagne de Denise, présente à peu près les mêmes couches et les mêmes accidents que celui du mont Anis. Le gypse, sur certains points, a été complétement entraîné. On a encore retrouvé le gypse entre Cormail et le Puy, et l'on a reconnu le même terrain, mais sans gypse sur quelques autres points. Bertrand pense que le bassin particulier dans lequel ces gypses ont été déposés, avait une forme longitudinale, à peu près dirigée dans le sens du cours actuel de la Borne.

Bertrand nous avait engagé de rechercher dans la Limagne si des couches de gypse n'avaient pas aussi disparu des calcaires; nous n'avons rien trouvé de semblable. Nos gypses de la Limagne nous ont semblé appartenir à trois périodes distinctes de l'époque tertiaire : 1°. ceux de Montpensier, que

nous venons de citer, seraient les plus anciens; 2°. ceux de Corent appartiendraient au dépôt du calcaire marneux; 3°. et ceux de Lempdes à des émissions plus modernes d'eaux minérales.

### CALCAIRE MARNEUX OU D'EAU DOUCE.

Quelques pages écrites avec cette lucidité que possédait Bertrand, nous donneront une idée des faits principaux que peut nous offrir ce calcaire dans le bassin du Puy. « Que l'on supprime par la pensée, dit-il, les brêches volcaniques, les laves et les scories qui couronnent Ronzon, Denise, le plateau de Rome, une partie de ceux de Sainte-Anne, le cap de Saint-Benoît et ceux beaucoup plus avancés dont l'un porte les Brus et l'autre sépare le Riou-Pezzouliou du vallon de Ceyssac; que l'on fasse disparaître aussi les rochers volcaniques de Polignac, de Saint-Michel, de Corneille, d'Espaly, le l'Arbousset et de la Croix de Paille; que l'on restitue ensuite à ce bassin ce que les eaux ont successivement emporté en y creusant les vallons de la Borne, du Dolaison, du Riou-Pezzouliou et celui de Polignac, on aura une idée assez exacte de sa forme originelle ainsi que de l'étendue du lac, au fond duquel ont été déposés le calcaire et les marnes qui constituent le terrain d'eau douce le mieux caractérisé des environs du Puy. »

« Ses limites à l'ouest dépassent le Collet et se perdent au nord sous le plateau de Chambeyrac; à l'est, la Loire les a tout à fait effacées. Au sud, elles se cachent sous les éminences qui, de ce côté, bordent le creux du Puy. »

« Tel que nous venons de le limiter, ce bassin aurait un diamètre d'environ deux lieues. Il est probable qu'il a été

plus étendu jadis. Peut-être même se rattachait-il aux gîtes moins importants de Farges, de Latour, de Malpas et d'Arsac, mais on ne peut le savoir, attendu que les espaces intermédiaires sont aujourd'hui profondément sillonnés par la Loire et recouverts de produits volcaniques. »

Bertrand donne à ce calcaire un maximum d'épaisseur de 130 mètres. Nous ne décrirons pas ses caractères, nous ne ferions que répéter ce que nous avons dit en parlant de la Limagne. On y rencontre des coquilles d'eau douce et des coquilles terrestres : des Lymnées, des Cyclostomes, des Bulimes, des Planorbes et le *Cypris faba*. Bertrand n'y indique ni Hélices, ni Potamides, ni graines de *Chara*, mais il signale dans quelques bancs des *Antracotherium* et d'autres ossements de Mammifères qui, plus tard, ont été étudiés avec soin par Bertrand lui-même, et surtout par MM. Aymard et Pomel.

Tous ces bancs de calcaire sont séparés, comme tous ceux de la Limagne, par des couches de marne calcaire grisâtre ne contenant plus de coquilles, mais souvent les dépouilles du *Cypris faba*. La stratification de toutes ces couches est parallèle.

Il résulte de ces observations, dit Bertrand, 1°. que certaines couches réunissaient les conditions nécessaires pour entretenir la vie et favoriser la reproduction de ces Testacés ; tandis que d'autres paraissent avoir contenu des principes, ou s'être formés, dans des circonstances tellement nuisibles, que, lors de leur précipitation, certaines espèces, les Cyclostomes, par exemple, ont été à peu près détruites ; d'autres, telles que les Lymnées et les Cypris, n'auraient reparu qu'après que de nouvelles couches, recouvrant celles où ces espèces n'avaient pu se reproduire qu'avec difficulté, ont

offert, au petit nombre d'individus conservés, une station favorable à leur multiplication.

2°. Que le dépôt des sédiments qui composent ces différentes couches ne s'est pas opéré, d'une manière continue, du sein des liquides qui les contenait dissous ou suspendus, puisque ces Mollusques, après avoir à peu près disparu, ont eu le temps de multiplier jusqu'à un certain point, dans les couches favorables à leur existence, avant que celles-ci fussent à leur tour recouvertes par des sédiments d'une nature différente.

3°. Que les eaux douces de l'ancien monde, différentes en cela de nos eaux actuelles, contenaient abondamment des principes calcaires, alumineux, siliceux et ferrugineux, susceptibles de combinaisons diverses, et dont le dépôt ne s'opérait que par intervalles et alternativement. M. Brongniart a rapporté dans la nouvelle édition de la description géologique des environs de Paris, page 297 à 320, des faits extrêmement curieux sur la formation du calcaire d'eau douce.

4°. Il paraît enfin que ces intervalles n'étaient pas considérables, puisqu'ils ne permettaient pas à la végétation de se développer sur aucune de ces couches (*Description géologique des environs du Puy*, p. 87).

### ALLUVIONS TERTIAIRES.

Bertrand désigne sous ce nom le terrain de transport antérieur à l'époque volcanique, et l'attribue aux cours d'eau actuels, et surtout à la Loire, avant que les volcans n'aient fait irruption. Il correspond évidemment à nos alluvions tertiaires de l'Auvergne. Dans la Haute-Loire, ce terrain est

formé : 1°. de brèches argileuses ; 2°. de substances carbonisées, dont les unes sont de véritables lignites, et les autres des argiles ferrifères carbonisées, évidemment superposées aux formations d'eau douce qui viennent d'être décrites. On voit, par cette composition, que si l'âge se rapporte à celui des alluvions tertiaires de l'Auvergne, la composition en est essentiellement différente. Toutefois, ces alluvions, dans la Haute-Loire comme dans le Puy-de-Dôme, relient l'époque tertiaire aux périodes volcaniques. En effet, « on rencontre quelquefois, dit Bertrand, dans les assises supérieures de ces alluvions de la Haute-Loire, des scories, des cendres volcaniques, des pouzzolanes et des laves roulées de différentes espèces, ce qui prouverait que *le laps de temps durant lequel s'est déposé ce terrain considéré dans son ensemble, ne se termine pas au commencement de la période volcanique, mais qu'il se confond en partie avec elle*. Quelques faits prouvent même qu'il se prolonge dans les derniers âges de cette période. Ce terrain devrait donc, si l'on voulait l'astreindre rigoureusement à l'ordre chronologique, se diviser en deux séries, dont l'une, antérieure aux volcans, comprendrait les couches où l'on n'aperçoit aucun de leurs produits, et dont la supérieure serait, au contraire, caractérisée par leur présence. »

Quant aux lignites que nous n'avons pas en Auvergne, ils nous semblent bien appartenir à la partie supérieure du terrain tertiaire.

« Longtemps les lignites de l'Aubépin ont été regardés comme de la houille par plusieurs minéralogistes, et notamment par Faujas. C'est un lignite fibreux, noir brunâtre, léger, à cassure transversale luisante, à texture ligneuse, se dilatant en feuillets minces aplatis, comme comprimés les

uns par les autres. Ce lignite s'enflamme assez difficilement, brûle en répandant une odeur désagréable et se réduit en cendres. Ce banc de lignite atteint au plus 5 décim. d'épaisseur. Il est recouvert par une assise d'environ 2 mètres d'argile limoneuse avec empreintes végétales. Plus haut encore, il existe des rognons de fer hydraté ou carbonaté, puis des sables et enfin du basalte, caractères qui rapprochent ces lignites de ceux de Boutaresse dans le Puy-de-Dôme.

« Un autre dépôt de lignite est celui de la Roche-Lambert. Il se montre au jour près du château de ce nom, dans un escarpement qui s'élève depuis la Borne jusqu'au sommet du coteau ; ses couches sont parallèles entre elles, à peu près horizontales et alternant avec des sables et des argiles. »

C'est dans des argiles micacées analogues à celles qui accompagnent ces lignites, à Alleyras, que Berthier a trouvé le fer phosphaté bleu, dont on voit aussi des traces aux environs de Viaye.

« Le lignite de la Roche-Lambert brûle encore moins bien que celui de l'Aubépin ; il exhale une odeur analogue, ne donne presque pas de flamme, et se réduit ordinairement au feu, partie en cendres, partie en scories. Il paraît composé de Graminées et d'herbes marécageuses fortement aplaties ; on en discerne assez bien la texture, et on dirait qu'elles ont été entassées, couche par couche, au fond d'eaux stagnantes. Bertrand y signale une assez grosse branche d'arbre dicotylédon, carbonisée et très-aplatie, dont l'écorce, parfaitement conservée, offrait beaucoup de ressemblance avec celle du Bouleau. »

Ces lignites nous semblent parallèles aux dusodyles de Corent et de la base du puy Giroux, dont nous avons parlé

en décrivant la Limagne. Il est certain que ces produits se sont formés dans des lacs marécageux et peu profonds qui ont persisté plus longtemps que les grandes nappes d'eau sous lesquelles se sont précipités les calcaires. Déjà, à cette époque, les sources calcarifères ne produisaient plus rien. C'est vers le même temps que se sont formées les argiles noirâtres avec carbone qui manquent dans le grand bassin de la Limagne.

Ces argiles noirâtres carbonifères qui ne sont pour ainsi dire que des indications ou des tendances au lignite, sont signalées à Bellecombe, à la Bernarde, au Collet, aux Rioux, à Laval, etc. Dans cette dernière localité, on voit des géodes de fer hydraté.

Bertrand cite de nombreux gisements de ces argiles avec larges feuilles de Roseaux et quelques Gramens carbonisés, avec *grosses tiges de Joncs perforées*, aplaties, et *empreintes de feuilles dicotylédones*. Elles renferment quelquefois de grosses masses globuleuses, noirâtres, à surface couverte d'un mince enduit métallique, dans lesquelles on distingue les premières nuances du passage si fréquent des argiles limoneuses ferrifères, au fer hydraté géodique.

« Ces derniers faits, dit Bertrand, nous fournissent des exemples de l'*association* aussi constante que remarquable du fer et des débris de végétaux. Nous voyons aussi dans le mode de génération des géodes, une nouvelle preuve de ce jeu continuel d'infiltrations et d'affinités, au moyen desquelles l'infatigable nature opère sans cesse, sous nos yeux, le développement intérieur des terrains, soit en enlevant à de certaines couches, soit en y accumulant divers principes, au premier rang desquels il faut mettre la silice et le fer qui

paraissent se prêter plus facilement que toute autre substance à ces transmutations. »

« Des bancs plus ou moins épais de sables ferrugineux accompagnent ordinairement les argiles noirâtres; souvent aussi ils alternent avec des bancs de cailloux roulés de granite, de phonolite et de basalte, et la présence de ces dernières roches nous amène à l'époque du terrain de transport ancien. »

Au-dessus de ces différentes assises, viennent maintenant les sables et les cailloux roulés qui supportent la plupart des coulées de lave et des brèches volcaniques. Leur étude se lie à celle de ces brèches et conduit à celle des produits volcaniques.

### LA VIE DANS LE BASSIN DU PUY.

Nous n'avons pas la prétention de décrire ni même de mentionner toutes les espèces animales ou végétales qui ont été trouvées dans le bassin du Puy. Ce travail ferait du reste double emploi avec les notions que nous avons données sur la vie à l'époque tertiaire, sur les bords de la Limagne et dans ses eaux. Nous devons laisser cette tâche au savant qui peut le mieux la remplir, à M. Aymard, du Puy. Il a rassemblé tous les matériaux nécessaires pour cette grande œuvre. Sa magnifique collection est classée chronologiquement. Elle offre une admirable série de ces anciens Mammifères qui ont précédé la faune actuelle, et dont les espèces plus ou moins nombreuses vivaient dans le Velay depuis les premiers dépôts tertiaires jusqu'aux alluvions modernes.

M. Aymard n'hésite pas à considérer un Rhinocéros, un Mastodonte, et plusieurs autres espèces de grands Mammifères, comme contemporains de l'homme, et comme il a trouvé dans les mêmes alluvions des feuilles d'arbres qui existent encore, il pense que le climat du Velay, à cette dernière époque, était à peu près le même que le climat actuel. Mais nous reviendrons plus loin, en parlant de la faune quaternaire, sur la présence des débris humains à cette époque, et nous nous contenterons, pour éviter des répétitions, de signaler seulement les différences qui existent entre l'ancienne population du lac du Velay et celle du grand bassin de la Limagne. Ces différences sont assez grandes. « Ainsi, dit M. Pomel, tous les *Palæotherium* et *Plagilophus*, inscrits dans notre Catalogue (voir le tableau, page 391 du tome 2), sont du bassin de la Haute-Loire ; si nous avons indiqué le *P. velaunum* dans la vallée de l'Allier, c'est avec doute, d'après un seul Métacarpien *medius*, dont la détermination n'est pas assez rigoureuse. »

Bertrand avait déjà trouvé une mâchoire de *Palæotherium* dans le gypse du Puy ; et, en effet, M. Pomel fait aussi observer que les débris de ce genre sont plus fréquents dans les couches gypseuses, et que quelques espèces même n'ont encore été trouvées que dans ce terrain. On pourrait en conclure que le gypse forme un étage distinct dans le Velay ; et Bertrand, tout préoccupé de l'apparition de l'ouvrage d'Alex. Brongniart sur les environs de Paris, avait cru trouver un parallélisme réel entre la formation gypseuse de Paris et celle du Puy. Nous pensons comme M. Pomel que cette relation n'existe pas, puisque les calcaires renferment également des espèces de ce genre ; nous

croyons comme lui que le gîte du Puy a plus d'analogie avec les autres gisements du midi de la France.

M. Aymard fait remarquer que les deux plus grandes espèces de *Palæotherium*, *P. magnum*, Cuv., et *P. gracile*, Aym., n'ont été rencontrées jusqu'ici que dans les marnes gypseuses, lesquelles sont inférieures aux marnes calcaires, tandis que ces dernières sont caractérisées par des espèces dont la taille ne dépasse pas celle du *P. medium*, Cuv. « Ajoutons, dit M. Aymard, que les espèces du gypse font partie d'une tribu chez laquelle la dentition serait essentiellement rhinocérotique, tandis que celles des calcaires nous offrent, outre des *Palæotherium*, montrant un type de dentition analogue au précédent, d'autres espèces qui appartiennent à une tribu plus voisine des Ruminants. De telles différences tiennent-elles à l'insuffisance de nos explorations, ou bien faut-il les expliquer par des causes géologiques? » (*Ann. du Puy*, 1842-1846, p. 253.)

Il est une autre observation remarquable au sujet des *Palæotherium* et de la plupart des Mammifères; c'est que les mâchoires inférieures sont bien plus fréquentes que les supérieures. « L'*Elotherium* est de même particulier au Velay, et il y a peu de temps que l'on aurait pu en dire autant des *Ancodus* que nous avons retrouvés dans le bassin géologique lémanien, quoique non loin de la Loire, mais tout à fait en dehors et à une grande distance du bassin géologique du Velay. Il en est de même des Rhinocéros qui n'ont été observés que récemment aux environs du Puy, en sorte que les Ongulés de cette faune locale paraissent réduits aux *Palæotherium*, *Elotherium*, *Ancodus* et *Amphitragulus*. Du reste, les espèces observées dans le Velay sur une surface assez restreinte sont encore peu nombreuses,

et les différences avec la Limagne, peut-être plus apparentes que réelles, s'effaceront par suite d'explorations ultérieures. Il pourra et il devra même en rester qui tiendront à la distribution géographique des espèces ; mais entre des bassins si voisins elles ne pourront être considérables. Dans l'état actuel de nos connaissances (en 1853), les *Amphicyons*, et l'on pourrait dire presque tous les Carnassiers, les Insectivores, les Rongeurs (à l'exception des Myarion) du bassin de la Limagne manquent au Velay qui a seul les Cynodon, un Hérisson et deux *Theridomys*. Les *Dinotherium*, Tapirs, *Palæochærus*, *Antracotherium*, etc. sont étrangers au bassin du Puy, et les Rhinocéros, *Cænotherium*, *Diplocynodus*, *Ptycogaster* y sont des raretés, mais suffisamment caractéristiques de la période lémanienne, de même que les *Hyænodon* et *Didelphis* qui y sont au contraire bien plus fréquents. »

L'*Enteledon*, découvert et décrit par M. Aymard, appartient aussi, d'une manière spéciale aux calcaires du Puy. C'était un des plus grands Pachydernes de cette époque intéressante. Il lui a donné pour cette raison l'épithète de *magnus*. « A cet égard, dit-il, les seuls Mammifères contemporains qu'on puisse lui comparer, dans la faune fossile de la Haute-Loire, sont pour les calcaires, un Rhinocéros à incisives, et pour les gypses les plus forts *Palæotherium*. »

Quelles sont, dit M. Aymard, les causes qui ont pu amener l'enfouissement des *Enteledons* et autres Vertébrés ? « Le plus souvent les ossements de ces animaux sont fracturés, et il est rare qu'on les trouve en connexion. Par leur état de mutilation, ces os contrastent avec des restes organiques presque toujours intacts et dont l'extrême fragilité aurait

dû être pour ceux-ci une cause de destruction. C'est ainsi que nous avons trouvé d'assez gros œufs d'Oiseaux parfois disséminés au milieu des couches, mais le plus souvent rassemblés comme ils le seraient dans un nid. Les Insectes dont nous possédons les empreintes, ont les ailes, les antennes et les tarses assez bien étalés sur les feuillets calcaires, et il est à remarquer que les larves aquatiques, les Crustacés, les Mollusques et les Poissons ensevelis dans les mêmes bancs, sont parfaitement déterminables, grâces à l'intégrité de leur empreinte ou de leur dépouille testacée ou osseuse. »

« Ces faits qui se manifestent sur divers points et à des hauteurs différentes de formation, excluent l'hypothèse de cours d'eaux ou affluents qui auraient pu entraîner les dépouilles animales dans des bassins lacustres plus ou moins profonds; car le mouvement du liquide aurait anéanti les corps frêles et les ossements eux-mêmes, roulés par les eaux, auraient leurs arêtes usées. La situation des feuilles concorde au contraire avec la stratification du calcaire. » (*Ann. du Puy*, 1842-1846.)

En résumé, il ne nous paraît pas possible, dit M. Pomel, « d'établir une différence paléontologique importante entre les deux faunes locales que nous considérons, non plus qu'entre les deux faunes successives qui, dans le Velay, seraient respectivement confinées dans les gypses et dans les calcaires; car, s'il y a entr'elles des différences, plus apparentes sans doutes que réelles, il y a aussi des ressemblances suffisantes pour les faire considérer comme synchroniques ou semblables. »

« Toutefois, l'éloignement des deux bassins peut faire supposer qu'ils appartenaient, dans ces temps éloignés, à deux régions zoologiques un peu différentes. C'est en effet

plus au nord, au bord du Rhin, que nous retrouvons une association d'espèces semblables à celle qui constitue la faune Lémanienne; tandis que c'est au sud, dans la Provence, qu'il faut chercher une réunion de types un peu analogue à celle de la Haute-Loire, qui revêt ainsi un caractère un peu ambigu ou de transition qu'il est important de remarquer. En examinant l'orographie de cette région, il serait cependant difficile de trouver une communication de ce bassin velaunien avec celui de la Provence, car les chaînes assez élevées de montagnes qui l'enclavent ont une grande ancienneté, puisqu'elles appartiennent au système du Forez, et sont par conséquent antérieures au dépôt du terrain houiller. Au contraire, elle devait être bien plus facile vers le nord; car il est très-probable que plusieurs des parties actuelles du cours de la Loire avaient été déprimées aussi anciennement du côté de Roanne et de Montbrison par exemple; ainsi se confirmerait ce que nous avons dit plus haut du gisement de l'*Ancodus* à Vaumar, près du cours actuel de la Loire. »

« Au milieu de toutes ces questions qu'il ne nous est pas permis de résoudre, mais qui offriraient matière à des recherches intéressantes, il n'en reste pas moins une anomalie, qu'elles ne pourront faire disparaître, à moins d'une heureuse découverte de gisements nouveaux qui enrichissent la faune de la Limagne de quelques-unes de ces espèces de *Palæotherium;* jusque-là nous ne trouvons dans la faune actuelle aucun exemple de distribution géographique pareille, ni de différences aussi importantes, produites entre deux faunes régionales si voisines par des aspérités du sol d'une importance aussi faible que celle des montagnes du Forez. » (Pomel, *Ann. scient. de l'Auvergne*, t. 26, p. 192; *année* 1853.)

## CHAPITRE LXXIII.

**Des terrains tertiaires du département de la Loire. — Les plaines du Forez et de Roanne.**

La Loire, comme l'Allier autrefois, comme plusieurs des grands cours d'eau de l'Amérique du Nord de nos jours encore, a formé une série de lacs étagés qui déversaient leurs eaux les uns dans les autres. Ainsi tous les ruisseaux des montagnes environnantes, y compris sans doute celui qui, sortant à la base du Gerbier-de-Joncs, a reçu le nom de *Loire*, se versaient avec tous les débris qu'ils entraînaient dans un lac ovale, désigné aujourd'hui sous le nom de creux du Puy. De ce lac supérieur, un sillon creusé dans le terrain primitif amenait les eaux dans le bassin de l'Emblavès comblé, comme celui du Puy, par des argiles et des calcaires. Le fleuve s'était ensuite creusé un lit dans les terrains anciens, et, faisant, à partir de Vorey, une foule de détours, creusant le défilé de Chamalières, passant près de Retournac et à une certaine distance de Monistrol, il entrait dans le département de la Loire; là il continuait ses circonvolutions dans le terrain granitique, et constituait le lac ovale et presque régulier dont la ville de Montrond occupe à peu près le centre et Montbrison un des côtés.

La distance qui sépare l'Emblavès de Saint-Rambert, où commence le bassin de Montbrison, est assez grande pour que de nombreux cours d'eau viennent aboutir à la Loire, et d'ailleurs ce lac, entouré de montagnes primitives, a dû

recevoir et niveler à son tour tous les débris de la contrée environnante. A l'extrémité nord de ce bassin, les eaux s'échappaient encore à Saint-Georges, et, après un cours également sinueux dans des gorges aujourd'hui approfondies par elles, elles entraient dans le grand lac de Roanne. Là elles déposèrent encore de nouveaux sédiments, lesquels ont déjà été entraînés sur de grandes surfaces. Ce bassin de Roanne, nettement circonscrit vers le sud, s'étend considérablement vers le nord, bordé à l'ouest par le cap primitif houiller et triasique du Donjon, au delà duquel ce dernier lac de la Loire se confondait avec la Limagne.

Pendant le trajet des eaux dans tous ces lacs superposés, les détritus balancés, puis abandonnés, formaient partout, mais principalement près du bord, des assises de grès et d'argiles que l'émission de sources calcarifères venait souvent compliquer. Telle est l'origine de ces terrains tertiaires si intéressants dont nous avons étudié les principaux bassins.

### BASSIN DE MONTBRISON OU PLAINE DU FOREZ.

Nous devons maintenant nous occuper de celui de Montbrison, nous bornant à quelques mots sur celui de Roanne. Nous prendrons pour guide M. Gruner, dont nous avons déjà cité souvent l'important travail sur le département de la Loire.

Nous avons parcouru avec soin une bonne partie de cette plaine où la Loire promène maintenant ses eaux. Il est facile d'y reconnaître le fond d'un ancien lac, soit aux nombreux étangs qui s'y trouvent dispersés, soit à la végétation demi-aquatique qui la recouvre, soit enfin à la nature allu-

viale de la surface du terrain. C'est cette alluvion que l'on rencontre en débouchant à Saint-Victor, dans le bassin dont nous allons nous occuper ; mais dans les déchirures du terrain, dans les excavations diverses que l'on peut y découvrir, la présence de sables, de calcaires et d'argiles sableuses indiquent plusieurs étages du terrain tertiaire. Nous sommes d'accord avec M. l'ingénieur Gruner pour y reconnaître les terrains tertiaires inférieur, moyen et supérieur, et pour les rapporter, à peu près exactement aux mêmes divisions existant dans les autres bassins tertiaires. Toutefois, dans la plaine de Montbrison comme dans celle de Roanne, l'étage inférieur consistant en argiles sableuses et bigarrées est tout à fait caché sous les étages supérieurs. Ce n'est que dans ce dernier bassin qu'un trou de sonde pénétrant à 200 mètres est entré dans ces argiles sur une épaisseur de 140 mètres sans en atteindre le fond. Tout fait présumer que ces argiles sans fossiles occupent également la dépression de Montbrison.

L'étage moyen, composé d'argiles et de calcaires, atteint un maximum d'altitude de 260 mètres.

« Ces argiles, dit M. Gruner, ne sont jamais dures, et les sables argileux presque toujours sans consistance. Cependant, vers le milieu du bassin de Feurs, à Saint-Cyprien, Montrond, Chalain-le-Comtal, etc., on rencontre du grès fin, dur, divisé en assises ou plaquettes minces. Le ciment qui lie les grains siliceux est une sorte d'argile kaolinique blanche, presque toujours associée à une faible proportion de suc calcaire. Les argiles voisines sont aussi légèrement marneuses. Enfin, sur certains points, la matière calcaire devient plus abondante ; elle sillonne les argiles vertes sous forme de rognons plus ou moins friables ou concrétionnés, et

se concentre même ailleurs en bancs continus que l'on exploite avec avantage comme pierre à chaux. »

« Ces dépôts calcaires caractérisent spécialement la partie haute de l'étage moyen, mais n'y occupent nulle part, d'une manière uniforme, toute l'étendue des deux plaines de Roanne et de Montbrison. Il semble qu'au milieu d'une sédimentation presque exclusivement argilo-sableuse, quelques sources aient fourni du carbonate de chaux qui, selon son abondance, aura produit des bancs ou de simples rognons. Ces derniers diminuent graduellement dans certaines directions, sans doute en proportion de l'éloignement des points d'émergence des anciennes sources. »

« Le calcaire est blanc, quelquefois marneux ; ailleurs siliceux, dur et concrétionné, ou sillonné de fissures et de cavités irrégulières plus ou moins tapissées de cristaux de quartz, bien souvent siliceux et marneux tout à la fois. Enfin la silice s'isole çà et là sous forme de rognons qui diffèrent peu des silex bruns de la craie du Nord. »

Sur un seul point du bassin de Montbrison à Montrond, le calcaire contient des valves de *Cypris faba* qui le rendent feuilleté. M. Gruner estime à 70 mètres la puissance de cet étage moyen.

L'étage supérieur qui présente une pente douce du sud au nord, s'élève « à l'extrémité sud de la plaine du Forez, à 517 mètres ou 150 mètres au-dessus de la Loire. »

« Cet étage supérieur se compose presque exclusivement de sables plus ou moins grossiers et caillouteux, blancs, jaunes ou rougeâtres. Si les argiles s'y rencontrent encore çà et là, elles sont relativement rares, et, en général, ferrugineuses et grossières. »

« Les sables et dépôts caillouteux sont d'autant plus

mêlés de gros galets qu'ils sont plus voisins des bords du bassin. Mais ce qui frappe par-dessus tout, c'est le rapport intime, en chaque point du bassin, entre la nature des galets et celle des roches les plus voisines, formant les anciennes rives du lac tertiaire. »

« Dans la partie sud de la plaine du Forez, jusqu'à la hauteur de Montbrison et de Feurs, les galets de l'étage supérieur sont presque uniquement granitiques et quartzeux ; on n'y voit aucune roche des terrains secondaires et de transition. Les gneiss et les micaschistes y sont même rares, sauf là où le granite voisin en renferme de grands lambeaux, comme entre Saint-Galmier et Saint-Rambert. »

« A partir de Boën et de Pouilly-les-Feurs, le nombre des cailloux granitiques diminue rapidement, et à leur place se présentent des galets porphyriques et des débris roulés du système carbonifère (surtout des schistes siliceux, grauwack lustrées et grès porphyriques). Là où dominent les porphyres et les grès feldspathiques, les argiles elles-mêmes changent de nature ; elles deviennent blanches, sont souvent réfractaires et alternent avec des sables blancs quartzo-feldspathiques (*Amions et St-Paul de Vézelin*). »

M. Gruner fait remarquer que la partie la plus élevée de l'étage supérieur « est spécialement caillouteuse ; toutes les parties culminantes des deux plaines (Roanne et Montbrison) sont couvertes de galets, dont la grosseur et le nombre augmentent aussi à mesure que leur distance à l'ancien rivage diminue. »

M. Gruner n'attribue nullement cette assise caillouteuse des parties hautes « à une sorte de courant diluvien qui aurait, en même temps, creusé les vallées actuelles. » Il pense qu'elle a été déposée par des eaux « fortement agitées, » et

il explique cette agitation par les oscillations que le sous-sol a éprouvées et par l'abaissement successif du plateau central.

Nous ne pouvons guère admettre, comme ce savant géologue, que de grands mouvements du sol aient pu produire ces alluvions locales. Nous ne pouvons méconnaître dans ces attérissements tertiaires ou quaternaires, composés des roches du voisinage, une longue succession d'événements et la répétition prolongée du même phénomène. Une ou deux secousses ne suffiraient pas pour motiver ces alluvions qui, d'ailleurs, sont locales et n'expliqueraient pas le triage de leurs matériaux. Nous rapportons ces alluvions de sables et de cailloux à l'action d'eaux tumultueuses résultant de la fonte des neiges, comme nous l'expliquerons plus loin en parlant des terrains glaciaires et de l'alluvion qui les a précédés.

Dans le bassin du Forez, comme dans celui de Roanne, les alluvions quaternaires et modernes pourraient quelquefois se confondre avec les alluvions tertiaires, mais l'absence de galets volcaniques et surtout des basaltes et des phonolites, caractérise essentiellement ces derniers dépôts. Il faut dire, toutefois, que des dégradations postérieures ont souvent eu lieu dans ces divers terrains, lesquels, alors remaniés par les eaux, ne peuvent être classés d'une manière bien rigoureuse.

Tous ces faits se retrouvent dans la Limagne et dans les bassins tertiaires qui lui étaient annexés ; ainsi on observe dans la plaine du Forez, comme dans celle d'Olby (Puy-de-Dôme), de grands espaces couverts de morceaux de quartz de couleur variée, plus ou moins roulés, et qui sont les matériaux les plus grossiers des argiles ou des alluvions tertiaires dont les parties les plus ténues ont été entraînées.

LE BASSIN DE ROANNE.

La constitution de la plaine roannaise est la même que celle du bassin du Forez. Ce sont les mêmes étages, les mêmes terrains qui l'ont formée. Cette similitude indique les mêmes causes, le même mode de création. On pourrait supposer que les eaux de la Loire d'autrefois, épurées dans les lacs du Puy et de l'Emblavès, ayant subi une troisième épuration dans le bassin du Forez, arrivèraient pures et limpides dans la plaine de Roanne qui était alors la plus large baie, ou plutôt un des golfes principaux du Léman d'Auvergne. Malgré cela les argiles sableuses, composées des débris des roches primitives, ont comblé la profonde dépression de Roanne, et les cailloux roulés se sont amoncelés partout. Il faut en conclure que tous ces détritus étaient amenés de très-près, et que ce sont les bords mêmes de ces divers bassins qui ont fourni les principaux matériaux du terrain tertiaire. On en est du reste bien convaincu quand on a suivi les bords du golfe roannais, quand on a vu les déchirures latérales au fond desquelles coulent des ruisseaux ou des rivières, qui sans doute avaient autrefois une puissance d'érosion plus grande que celle qu'elles possèdent actuellement. D'un autre côté, le profond sillon dans lequel coule la Loire entre la plaine du Forez et celle de Roanne, laisse deviner d'assez larges érosions pour que les matériaux qui en ont été détachés aient pu contribuer notablement au comblement du bassin.

L'étendue de ces terrains tertiaires a été évaluée par M. Gruner à 49,850 hectares pour la plaine de Feurs, et à 46,730 pour celle de Roanne. De plus, 33,900 hectares

sont cachés sous les alluvions, dont l'épaisseur maximum, au-dessus du tertiaire, ne dépasse jamais 10 à 12 mètres.

Nous avons indiqué les étages du terrain dans les deux bassins. Les assises les plus élevées de l'étage moyen atteignent 320 mètres dans la plaine de Roanne. Et, à Roanne comme à Feurs, d'après M. Gruner, cet étage est surtout développé sur la rive gauche de la Loire. La plaine haute de la rive droite dans le bassin de Roanne, n'a même été envahie par les eaux tertiaires que pendant la période relativement courte de l'étage supérieur. Il y a peu de fossiles dans la plaine de Roanne. M. Gruner cite des Hélices (voisins de l'*H. Moroguesi*, d'après M. d'Archiac) dans le calcaire des Athiauds, près d'Ambierle, et considère ce calcaire comme appartenant aux assises les plus élevées de l'étage moyen. Nous sommes de l'avis de M. Gruner, quand il dit à ce sujet :

« Cette disposition s'accorde avec la succession observée dans la Limagne et le département de l'Allier, si ce n'est que dans nos contrées, les fossiles sont beaucoup plus rares; en outre les Phryganes et ossements de Vertébrés, si fréquents dans le département de l'Allier, vers le haut de l'étage moyen, manquent absolument dans nos calcaires. On ne trouve d'ailleurs jamais aucun débris organique ni dans les argiles ni dans les sables; mais les fossiles cités dans le calcaire prouvent, malgré leur rareté, que le dépôt est lacustre et appartient à la base du terrain tertiaire moyen (miocène). »

« Dans le bassin de Roanne, le calcaire se présente le long d'une zone à peu près continue, depuis les Ouches jusqu'à Urbize. Il occupe les bas-fonds et la moitié inférieure

du flanc des coteaux, tandis que les parties lacustres sont partout couronnées par l'étage supérieur. On l'exploite spécialement aux Athiauds et à Urbize, au nord de la Pacaudière. Sur tous ces points, le calcaire est argilo-siliceux et ne donne qu'une chaux maigre, moyennement hydraulique, convenant peu pour l'amendement des terres. »

L'étage supérieur de ce terrain offre dans le bassin de Roanne la même composition que dans celui de Montbrison. Ses sables et ses cailloux y sont placés à environ 100 mètres plus bas, c'est-à-dire à 400 mètres.

Les matériaux qui composent ce terrain paraissent provenir des bords du bassin même et changent de nature selon les localités. « Ainsi, sur la rive gauche de la Loire, dit M. Gruner, au pied de la chaîne porphyrique de la Madelaine, entre Villemontais et la Pacaudière, les galets tertiaires sont surtout quartzeux et porphyriques, sauf à Saint-André et aux Ouches, où l'on voit, en outre, des fragments roulés du terrain carbonifère, venant de la vallée supérieure du Renaison. »

« Du côté opposé, sur la haute plaine de la rive droite, entre Pradines, Coutouvre et Charlieu, le sol est exclusivement criblé de jaspes grenus, jurassiques, appartenant aux argiles à jaspes de l'oolite inférieure, qui supportent précisément dans ce district le terrain tertiaire. Il y a même passage graduel du cailloutis tertiaire au terrain jurassique, et leur limite commune ne peut être tracée rigoureusement. En divers points, les rognons jaspeux furent remaniés et arrondis sur place. En effet, lorsqu'on approche de l'ancien rivage, on les voit grandir et perdre peu à peu les caractères propres aux cailloux roulés. En même temps, l'argile sableuse qui les empâte devient plus grasse, et, à la li-

mite, se trouve finalement privée de tout élément sableux : c'est l'argile pure de la formation jaspeuse. »

« Enfin, à l'extrémité sud de la plaine, le plateau de Parigny et de Commelle, situé à égale distance des coteaux secondaires et porphyriques, est couvert d'un mélange de galets quartzo-porphyriques, du terrain antraxifère et de jaspes grenus, jaunes ou bruns du terrain jurassique. »

« Il suit de là, comme au reste on pouvait s'y attendre *à priori*, que le dépôt sédimentaire des plaines de Feurs et de Roanne, et spécialement son étage le plus élevé, n'a pas été amené par un cours d'eau unique, mais par une série d'affluents d'une faible étendue, entraînant chacun dans le bassin les débris des roches de son district hydrographique. La Loire alors n'existait pas encore comme artère principale. »

M. Gruner rentre ici dans l'idée que nous avons émise un peu plus haut, en parlant du bassin de Montbrison, que la plupart des alluvions tertiaires sont locales et non formées par un événement géologique subit ou peu prolongé.

« La puissance de l'étage supérieur est au maximum de 20 à 25 mètres, et en moyenne de 10 à 15 mètres. Sur la lisière du bassin où l'assise caillouteuse culminante s'appuie plus directement sur des formations plus anciennes, son épaisseur totale est même souvent réduite à 2 ou 3 mètres : c'est, en particulier, le cas sur la haute plaine de la rive droite dans le Roannais. »

---

# HUITIÈME ÉPOQUE

# LES TERRAINS TRACHYTIQUES

## PREMIÈRE PARTIE

## Généralités sur les terrains trachytiques du plateau central de la France.

### CHAPITRE LXXIV.

**Des Volcans en général. — Etendue du terrain trachytique. — Ses caractères minéralogiques. — Roches qui le constituent.**

#### DES VOLCANS EN GÉNÉRAL.

Il est bien difficile de déterminer l'époque précise à laquelle se sont manifestées les premières éruptions volcaniques de la France centrale. L'histoire est muette même pour les plus modernes de ces événements. On ne peut donc invoquer que les témoignages géologiques pour établir l'ordre chronologique de ces importants phénomènes.

Il nous manque même des documents exacts sur l'époque où l'on a reconnu que l'Auvergne montrait les traces encore récentes des feux souterrains. Les renseignements les plus précis que nous ayons à cet égard se trouvent dans une lettre adressée par Ozy, pharmacien à Clermont, à Faujas de Saint-Fond, et datée de Clermont, 1er novembre 1777.

« Vous me demandez, dit Ozy, une notice des auteurs » qui ont visité les premiers les volcans d'Auvergne; tout » autre que moi ne saurait mieux vous instruire sur cet ob- » jet. Je suis surpris que M. de Cassiny et M. Le Monnier, » qui en 1739 ou 1740, voyageaient dans cette province, » en filant la méridienne depuis Dunkerque jusqu'à Perpi- » gnan, ne se soient pas aperçus de ces anciens fourneaux : » je les accompagnai dans le temps au puy de Dôme et aux » monts d'Or; et sur cette route d'environ 8 lieues, on ne » marche que sur des laves, des pouzzolanes, des rapil- » lis, etc. On y rencontre un nombre considérable de cra- » tères; tellement qu'en 1751, étant avec M. de Ma- » lesherbes et M. Guettard sur les hauteurs de ces mon- » tagnes, nous comptâmes sur la même ligne 17 à 18 cra- » tères. L'année d'avant, en 1750, il me fut adressé » M. Olzendorff, Anglais, et M. Bowls, Irlandais; ces » messieurs furent envoyés dans cette province pour exa- » miner quelques mines de plomb. Nous montâmes en- » semble au puy de Dôme, et ce fut là que j'appris pour la » première fois à connaître les cratères, les laves, etc., » car auparavant je n'étais pas plus instruit sur cet objet » que les autres habitants de cette province..... »

D'après Delarbre, ce ne serait pas en 1750 que Bowls et Olzendorff seraient venus en Auvergne, mais dès l'année 1734. Cette découverte, qui nous paraît aujourd'hui si

naturelle et si facile, ne serait donc pas due, comme on le croit généralement, à Guettard et à Malesherbes, dont la présence en Auvergne n'eut lieu qu'en 1751.

Ces derniers, dans un voyage qu'ils firent à cette époque à Vichy et au Mont-Dore, reconnurent, il est vrai, l'existence du terrain volcanique et la ressemblance du sol des environs de Clermont avec celui d'une partie de l'Italie. Il y a donc environ cent ans seulement que Guettard annonçait cette importante découverte à l'Académie des sciences dont il faisait partie. L'Académie reçut d'abord cette communication avec un sourire d'incrédulité ; mais on sait qu'il en fut de même pour les aérolithes, et aujourd'hui c'est à la génération spontanée qu'elle oppose une fin de non recevoir.

Le coup d'œil le plus superficiel nous démontre que, loin d'appartenir à une seule et même période, les éruptions qui ont donné naissance à tant de produits mêlés ou superposés, se sont succédé longtemps, et que les deux termes entre lesquels l'ensemble de ces phénomènes se trouve compris, doivent être très-éloignés. Nous pouvons rapprocher l'apparition des derniers volcans aussi près que possible de l'époque historique, mais sans date certaine, et nous pouvons éloigner le premier signal de l'incendie jusque vers la fin de la longue période tertiaire.

Jusque-là, au moins dans la France centrale, un calme assez profond n'avait pas été troublé, et les dépôts tertiaires, lentement formés sous les eaux des grands lacs, ne montrent aucune trace de ces éruptions devenues si puissantes et si nombreuses.

Il n'en est plus de même, lorsque les derniers dépôts de calcaires marneux se formaient encore par l'émission de sources nombreuses et calcarifères; c'est-à-dire qu'une

époque n'était pas terminée, que la suivante empiétait déjà sur elle, et nous montrait la nature toujours active, toujours occupée de produire et ne s'arrêtant jamais.

Nous ne pouvons pas dans nos livres suivre avec ponctualité des événements auxquels nous n'avons pas assisté; aussi plaçons-nous l'apparition des volcans dans la France centrale après la formation des terrains tertiaires.

D'un autre côté, la masse de faits que nous avons recueillis exige aussi un ordre de situation et de succession qui nous oblige à partager la longue série de volcans en trois époques que nous désignerons, avec la plus grande partie des géologues, sous les noms de périodes *trachytique, basaltique* et *lavique;* commençant par les produits les plus anciens pour arriver aux plus modernes.

Cette classification des terrains volcaniques de l'Auvergne date de très-loin. Elle appartient au comte de Montlosier. Roset l'a adoptée comme établie par lui en ne citant pas son véritable auteur. Il a commis la même omission en parlant des puys domitiques, du soulèvement du puy Chopine, etc., oubliant, en 1847, que, dix-neuf ans auparavant, en 1828, nous avions publié un Mémoire où tous ces faits se trouvaient indiqués. Au reste, le long Mémoire sur l'Auvergne inscrit dans les Recueils de la Société géologique ne contient, pour ainsi dire, aucun fait nouveau, et la Carte géologique qui l'accompagne est loin d'être un modèle d'exactitude.

Que l'on ne croie pas non plus à la séparation nette et tranchée de ces périodes; elles empiètent aussi les unes sur les autres. Les roches trachytiques étaient loin d'avoir cessé de se produire que déjà les basaltes s'épanchaient; et nous ne pouvons trouver aucun signe de démarcation entre les

basaltes les plus modernes et les produits les plus anciens de nos cratères. Mais en ne considérant que l'ensemble de ces grandes formations volcaniques, nous sommes certain de les placer exactement dans l'ordre de leur plus grand développement successif.

Nous ne connaîtrons sans doute jamais les causes qui, après ces immenses dépôts de terrains de sédiments, ont brisé tout à coup l'écorce de la terre par une puissante réaction de l'intérieur sur sa surface.

Tout nous porte à croire qu'il existe sous la croûte refroidie du globe, et par une conséquence naturelle du refroidissement de la masse interne, des cavités plus ou moins étendues qui sont autant de prisons pour une atmosphère souterraine. Ces cavités peuvent rester closes et produire, sous des pressions momentanées, de larges oscillations du sol, ou bien, en communication avec les soupapes que nous désignons sous le nom de volcans, le gaz les soulève à des époques plus ou moins rapprochées, quand la tension de cette atmosphère souterraine a acquis un degré égal ou supérieur à celui de la résistance. Les résultats de cette puissante action sont tellement analogues, malgré les distances, qu'il faut considérer ces phénomènes comme liés à une cause générale et inhérente à la constitution du globe.

Un des faits qui nous frappent le plus dans le centre de la France, c'est cette recurrence des forces agissantes qui se manifeste toujours dans le même sens, c'est-à-dire à peu près nord-sud ou sud-nord. C'est sensiblement dans cette direction que s'est produite la longue vallée des houilles; c'est dans ce sens que sont sortis tous ces porphyres dont notre Carte montre de si nombreux exemples.

Les groupes trachytiques et phonolitiques ont encore une

même direction. Les basaltes, abstraction faite de quelques lignes particulières, montrent dans leur ensemble une tendance à accompagner les trachytes, et l'on reconnaît, à la première vue, que nos volcans modernes sont soumis à ce même alignement.

Nous ne pouvons mettre en doute que cette direction générale n'ait été motivée par des fractures du sol. Mais ces fractures qui déterminent les séries ne sont pas tellement régulières qu'elles ne s'infléchissent quelquefois, et d'ailleurs elles peuvent aussi être croisées par d'autres fractures. Si dans les soulèvements des montagnes, on admet que le point de croisement de deux rides peut donner lieu à une surélévation ; il faut admettre aussi que le croisement ou la convergence des fentes peut produire un groupe volcanique, un volcan central, comme le Mont-Dore et le Cantal.

Cette distinction des volcans centraux et des volcans alignés, quel que soit leur âge, a été depuis longtemps établie par L. de Buch. M. Deville considère les volcans centraux précisément comme les points d'intersection de deux ou plusieurs lignes de fracture. Il explique aussi comment au pied d'un même volcan, comme le pic de Ténériffe, par exemple, peuvent sortir à de courts intervalles, des coulées fort rapprochées, et cependant de composition différente. Ces points ou ces lignes d'éruption offrent toujours moins de résistance et sont précisément ceux où les ébranlements doivent se faire sentir avec le plus de violence et doivent livrer plus facilement passage aux masses fluides intérieures. Aussi M. Deville fait-il observer que souvent les volcans modernes se sont établis sur des espaces depuis longtemps envahis par les roches ignées ou éruptives, et il cite dans ses exemples, outre les Canaries, le plateau de l'Auvergne, y compris le

Mont-Dore et le Cantal, les environs de Naples et la chaîne des Antilles. (*Observ. sur l'île de Ténériffe*, par M. Deville. — *Bulletin de la Société géol. de France*, 2e série, t. 3, p. 471.)

Nous pourrions ajouter encore comme ayant les plus grands rapports avec l'Auvergne la longue série des gigantesques volcans du Pérou alignés sur les Andes, comme la chaîne des puys situés près de Clermont, et dominés par le Chimborazo, comme nos cônes volcaniques le sont par le puy de Dôme.

D'après M. Pissis, un axe siénitique parallèle à la ligne de faîte, s'étend dans toute la partie des Cordillières comprises entre les sources des rivières de Copiapo et de Choapa. Cet axe amphibolique est également indiqué par Beudant. « Le terrain de siénite et le terrain de trachyte, dit-il, se trouvent partout associés, et il semble qu'ils ne puissent en quelque sorte exister l'un sans l'autre. Cette association a lieu dans toute la Hongrie et la Transylvanie comme au Mexique, et elle semble même se présenter dans beaucoup d'autres localités à la surface du globe. En Auvergne, soit aux environs de Clermont, soit dans le Mont-Dore ou dans le Cantal, on trouve souvent à la base du terrain de trachyte de véritables siénites qui passent d'une part au granite et de l'autre à des porphyres à base de grunstein, qui renferment souvent beaucoup de pyrites et font quelquefois effervescence avec les acides. On voit la même chose dans les îles de la Grèce. » (Beudant, *Voyage en Hongrie*, *Résumé géologique*, p. 128.)

Dolomieu est le premier qui se soit fait une idée nette de nos volcans et de la volcanisation en général. C'était une idée bien hardie, à la fin du siècle dernier, de soutenir que

les phénomènes volcaniques avaient leur foyer en dessous des terrains secondaires, de dire que ces feux souterrains n'étaient pas allumés par des pyrites ni alimentés par des couches de houille, et de considérer ces grandes actions comme étant placées sous l'*écorce consolidée du globe*. Mais Dolomieu avait étudié la nature elle-même; il avait visité l'Auvergne et l'Italie.

Nous pouvons observer sur le plateau central les volcans sur une large échelle, y reconnaître une variété infinie de produits, des conditions d'éruption très-diverses, et nous rendre compte, autant que nos études nous le permettront, des changements survenus dans la topographie de cette partie de la France pendant les trois périodes que nous allons successivement décrire.

### DE L'ÉTENDUE DU TERRAIN TRACHYTIQUE SUR LE PLATEAU CENTRAL DE LA FRANCE. — DES ROCHES QUI LE CONSTITUENT ET DE LEURS CARACTÈRES.

Ce terrain est très-développé au Cantal, au Mont-Dore, dans la chaîne des puys de Dôme et dans la chaîne orientale du Velay. Ce sont des trachytes, des phonolites et des conglomérats qui en constituent la masse entière; les obsidiennes, les rétinites et les roches vitreuses, si abondantes en d'autres contrées, n'occupent ici que des espaces circonscrits et insignifiants.

Ces groupes séparés les uns des autres par des intervalles plus ou moins grands, ne présentent pas le même aspect, et nous reviendrons plus loin avec détails sur chacun d'eux.

Les trachytes et surtout les phonolites ont une grande tendance à se présenter sous la forme de dômes ou de

cloches et à former des montagnes arrondies, à pentes adoucies, comme on en voit de beaux exemples dans les phonolites de la Haute-Loire et dans le groupe même des monts Dômes.

Dans d'autres circonstances, le groupement des montagnes, la fréquence des éruptions, la proximité des points éruptifs, et souvent aussi des dislocations postérieures, ont donné aux montagnes trachytiques de la ressemblance avec les terrains primitifs. Des vallées à pentes abruptes, des crêtes en partie démantelées, de véritables pics, se présentent à la vue et donnent à ces groupes un aspect des plus pittoresques. Tels sont le Cantal et le Mont-Dore. Le trachyte est presque toujours accompagné de basaltes ou même d'éruptions modernes.

Les trachytes sont, de toutes les roches volcaniques, celles qui présentent le plus de variétés. La dureté, la couleur, la porosité de la pâte, la fréquence, la nature, la grandeur, le développement des cristaux de feldspath qui y sont contenus, les minéraux qui s'y rencontrent accidentellement, le degré de chaleur qu'ils ont subi, les altérations qu'ils ont éprouvées, sont autant de causes qui font que l'on peut faire dans un bloc de trachyte dix échantillons différents.

Les trachytes paraissent formés d'une multitude de petits cristaux soudés, ce qui en rend la pâte rude au toucher. Quand ces cristaux n'ont pu se souder pendant l'émission, ils sont sortis pulvérulents, et c'est sous cet état qu'ils entrent pour une si forte proportion dans les tufs et dans les conglomérats du Cantal et du Mont-Dore. Si l'adhérence, quoique faible, a eu lieu, on obtient les domites. Mais il arrive aussi qu'une disgrégation ultérieure a lieu, et l'on

trouve, comme au puy de Dôme, une poussière blanche, ou comme à la grande cascade du Mont-Dore, une cinérite grise, dans laquelle de grands cristaux détachés sont encore ensevelis. Si, au contraire, dans quelques circonstances plus rares, la pâte est à demi-fondue, on obtient les trachytes ponceux, comme ceux des Egravats, ou des ponces à fibres soyeuses, comme celles des tufs des environs de Saint-Victor, près Besse. Les cristaux de feldspath ryacolithe, par leur forme, leur grandeur et leur couleur, ajoutent à leurs variétés.

Le bain des matières fondues, qui par sa consolidation va devenir, soit un trachyte, soit un basalte, présente ordinairement une composition assez compliquée, si l'on veut déterminer ses éléments. La silice, l'alumine, la potasse, la soude, la chaux, la magnésie, le fer, et en bien moindre quantité le titane, sont à peu près les matières premières de toutes les laves.

L'expulsion de ces éléments par les volcans nous indiquerait que la surface d'action chimique du globe s'exerce maintenant sur une zone qui contient effectivement ces matières. Mais tous ces éléments étant à l'état d'oxydes fondus et mélangés, les conditions diverses du refroidissement ont permis à ces oxydes de se grouper de différentes manières; de là les silicates d'alumine, de potasse, de soude, de chaux, qui, diversement unis, constituent les *feldspaths;* là de les combinaisons diverses des silicates de fer, de chaux et de magnésie, qui donnent naissance aux *pyroxènes*, aux *péridots*, aux *amphiboles;* de là aussi la combinaison du fer et du titane oxydé, si répandue dans plusieurs produits volcaniques.

Quand la pâte est feldspathique et qu'elle renferme des cristaux de feldspath ou de pyroxène, c'est un *trachyte*.

Quand la pâte est pyroxénique, qu'elle contienne ou non des cristaux de feldspath, mais surtout des cristaux de pyroxène ou de péridot, c'est un *basalte*.

Si le feldspath et le pyroxène, au lieu de constituer une pâte, offrent un mélange dans lequel l'œil peut distinguer les cristaux grenus du pyroxène et du feldspath, il en résulte une *dolérite*.

Les laves modernes peuvent toutes être rangées dans l'une ou dans l'autre de ces trois catégories.

Nous ne connaissons pas de meilleure description du trachyte que celle donnée par M. Delesse (*Bull. de la Soc. géol.*, t. 15, p. 752).

« C'est une roche qui renferme de l'orthose, de l'anorthose, du mica ferro-magnésien, de l'hornblende; on y trouve aussi du quartz. Ses minéraux sont disséminés dans une pâte celluleuse et rugueuse, qui est ordinairement de couleur grise, blanche ou rougeâtre. Son orthose est fendillé, transparent et doué d'un éclat vitreux très-vif, qui lui imprime un caractère particulier. On y observe une multitude de fissures, surtout parallèlement à la longueur de ses cristaux. Il diffère tellement de l'orthose à éclat nacré du granite, que certains minéralogistes le considèrent comme un métal entièrement distinct et lui donnent le nom d'orthose vitreux, de *ryacolite*, de *sanidine*, etc. »

« Le mica ferro-magnésien est en cristaux très-nets, d'un noir éclatant ou d'un brun très-foncé. Il n'est jamais accompagné par le mica alumineux, blanc argenté qu'on trouve dans le granite, le gneiss et dans le micaschiste. »

« L'hornblende ou amphibole est noire et rarement vert-noirâtre. Les cristaux sont mats, allongés et même terminés à leurs deux extrémités ; ils ont un vif éclat ; leur structure lamelleuse est surtout bien caractéristique.

» Le quartz est rare; les fissures du trachyte sont souvent tapissées de cristaux de fer oligiste spéculaire. Quelquefois même la roche en est complétement imprégnée. On y trouve également de l'acide chlorhydrique, du soufre, de l'acide sulfurique. La présence de ces substances est importante à signaler, car elles imprègnent, sous nos yeux, les roches rejetées par les volcans modernes.

« Remarquons d'ailleurs que certains trachytes contiennent des zéolithes, quelquefois des veines de silice hydratée ou opale : alors ils ne sont pas tout à fait anhydres, et, par conséquent, l'eau n'a pas été absolument étrangère à leur formation.

» La composition minéralogique et chimique du trachyte le rapproche du granite, duquel il diffère surtout par sa structure celluleuse et par l'éclat vitreux de ses minéraux. »

Il semble que cette description du trachyte ait été faite sur l'ensemble d'environ 200 échantillons variés, recueillis en Auvergne.

Nous ne pouvons admettre, toutefois, l'opinion des anciens géologues qui considèrent cette roche comme du granite réchauffé ; mais nous admettons son gisement en dômes, en masses, en filons et en coulées, et nous y reconnaissons de plus la présence de scories ; de sorte que, si les gaz ont joué, dans son éruption, un rôle moins important que pendant l'émission des basaltes et des laves mo-

dernes, on ne peut nier leur intervention d'une manière absolue. C'est d'ailleurs un fait reconnu que, dans les éruptions volcaniques, les gaz auxquels on doit les scories sont devenus de plus en plus abondants, à mesure que les éruptions étaient plus rapprochées de notre époque. La masse de gaz qui s'introduit dans la matière pierreuse, pâteuse ou à demi-liquide diminue singulièrement sa pesanteur, et peut même la soulever tout entière, comme on voit un liquide gazeux s'échapper seul par l'orifice du vase dès que la pression ne le retient plus.

Les études que nous avons faites en Auvergne, nous ont montré plusieurs fois la présence de véritables scories trachytiques, bien moins fréquentes que dans les basaltes ; mais il semble que le trachyte soit la roche la plus ancienne qui offre des scories. Le granite n'en présente jamais, et nous ne pensons pas que l'on en ait rencontré de bien évidentes dans les porphyres ou dans les amphibolites.

C'est peut-être à cette légèreté relative communiquée à la matière pierreuse par des gaz abondants qu'il faut attribuer la fréquence des cratères dans les volcans modernes ; tandis que, le plus ordinairement, les trachytes et les phonolites sont sortis par de simples fentes.

Les diverses espèces de feldspath sont évidemment les minéraux dominants des trachytes. Souvent même cette roche n'offre pas autre chose que du feldspath sous différents états, ce qui lui donne parfois une grande ressemblance avec le porphyre. C'est aussi sous ce dernier nom que ces roches étaient connues autrefois avant que l'on ait adopté le nom de trachyte.

L'orthose ou feldspath à base de potasse domine dans nos

granites d'Auvergne, et dans nos trachytes du Mont-Dore et du Cantal où il a reçu aussi le nom de *ryacolithe* (1), tandis que le feldspath à base de chaux ou *labradorite* se trouve principalement dans les laves de nos volcans.

L'orthose vitreux qui existe dans nos trachytes est composé selon Berthier de :

| | | |
|---|---|---|
| Silice.............. | 66,20 | 98-60 |
| Alumine............ | 19,80 | |
| Potasse............ | 6,90 | |
| Soude.............. | 3,70 | |
| Magnésie........... | 2,00 | |

Le pétrosilex appartient à l'orthose ; c'est un feldspath compacte qui n'a pas cristallisé et qui est la base de plusieurs roches, telles que les eurites, porphyres, phonolites, pechstein, roches souvent confondues dans divers ouvrages de géologie et de minéralogie.

Les feldspaths cristallisés ou orthoses forment la base de nos granites. A l'état compacte, ils s'y trouvent par veines, en amas, sans que souvent on puisse distinguer où commence le granite et où finit le pétrosilex. Le plus souvent le pétrosilex contient, en cristaux invisibles, du quartz ou même sa propre substance, c'est-à-dire de l'orthose. Il semble qu'il y ait là tous les éléments du granite confusément mélangés. On désigne le pétrosilex sous le nom d'*eurite*, quand les cristaux s'y présentent sous la forme d'un ensemble

(1) Le ryacolithe avait été indiqué dans les trachyte du Mont-Dore par M. Rose, mais ayant reconnu plus tard que ces cristaux offraient exactement la composition de l'orthose, M. Rose n'a conservé le nom de ryacolithe qu'à des cristaux de la Somma. On pourrait aussi sans inconvénient le conserver pour l'orthose fendillé des trachytes de l'Auvergne.

grenu ou saccharoïde ; mais on désigne aussi sous ce nom d'eurite des roches dont la composition est mal connue, et qui appartiennent souvent à des granites à petits grains. Si le quartz ou des cristaux d'orthose viennent à se mélanger à cette pâte de pétrosilex, on a des porphyres plus ou moins quartzifères.

Les phonolites, considérés comme pétrosilex, en diffèrent néanmoins, en ce qu'ils offrent toujours une partie soluble dans les acides et analogue aux zéolithes, et une autre inattaquable. Nos phonolites du Mont-Dore seraient formés de 35,20 pour cent de matière soluble sur 64-80 d'insoluble.

Les rapports atomiques qui résultent de la composition de notre phonolite, conduisent à admettre, dit Dufrénoy, que la partie soluble peut être considérée comme constituant une zéolithe dont la formule serait :



$$\dot{B}\,\dddot{Si} + 3\,\ddot{B}\,\dddot{Si} + {}^1/_2\,\dot{H}$$

Quant à la partie insoluble, elle est presque identique avec le feldspath vitreux. »

M. Burat dit que la majeure partie des phonolites du groupe du Mezenc ne sont pas solubles dans les acides, et constituent un véritable pétrosilex.

Nous devons encore rapporter à l'orthose le *pechstein* ou *pierre de poix*, que l'on a souvent confondu avec du quartz résinite. Le pechstein est une pierre volcanique qui semble avoir éprouvé une demi-fusion ; il se transforme en obsidienne quand la fusion est complète, et en ponce lorsque des gaz, en se dégageant, ont laissé à la matière fondue une structure fibreuse et poreuse.

Nous avons trouvé des pechstein ou rétinites au Mont-

Dore. Ce sont des trachytes à demi-fondus. Un bloc de trachyte rouge de la vallée de l'Usclade, nous a montré des veines de pechstein rouge, tout à fait semblable à des échantillons que M. le comte de La Marmora avait eu la bonté de nous offrir, et qu'il avait recueillis en Sardaigne. Nous avons trouvé, près d'Ardes, dans des produits basaltiques, des échantillons très-voisins de ceux de la Sardaigne, et passant à une obsidienne rouge.

C'est encore à l'orthose qu'il faut rapporter l'obsidienne des Chazes au Cantal, et ces perlites en globules du Pessy au Mont-Dore, et les sphérolites de plusieurs autres localités.

Nous devons considérer l'orthose ou silicate d'alumine et de potasse, comme un produit du feu ; et cependant si nous y ajoutons le pétrosilex, dont la composition est identique, nous reconnaissons encore que, dans des circonstances exceptionnelles, l'eau a pu prendre part à sa formation. Ainsi le peischtein du Cantal contient jusqu'à 7 p. 0/0 d'eau. Ces roches, du reste, n'existent pas seulement dans les trachytes et dans les porphyres, on a trouvé du peischtein dans les terrains de grès rouge, dans le terrain anthraxifère. Le pétrosilex des environs de Thann contient des fossiles végétaux ; si ce sont des dépôts mécaniques, des argiles métamorphisées, ce qui est douteux pour des couches aussi étendues, il faudra faire intervenir au moins l'action des eaux chargées de potasse pour les métamorphiser.

Dans ses études sur le trachytisme des roches, M. Charles Saint-Claire-Deville fait remarquer que des matières gazeuses peuvent rester longtemps enfermées et comme combinées dans les laves et les trachytes. Il attribue à ces gaz le fendillement des cristaux du feldspath ou oligoclase de ces roches, phénomène si fréquent au Mont-Dore. Ce savant

regarde l'obsidienne comme le résultat d'une sorte de trempe du magma trachytique. Dans ce cas, « on aura, dit-il, une masse amorphe ou vitreuse, une obsidienne. Alors, non-seulement les minéraux accidentels ne s'y développent pas, mais les minéraux essentiels eux-mêmes en seront exclus ou n'y seront représentés que par de rares feldspaths, plus ou moins parfaits, et les substances gazeuses s'y trouveront en partie emprisonnées. » Nous ne trouvons, en effet, aucun minéral dans nos obsidiennes du Cantal ni dans celles du canton d'Ardes. M. Deville fait encore remarquer que si on chauffe les obsidiennes, même au-dessous de leur point de fusion, la plupart se boursouflent lentement et considérablement; puis, par la rupture d'une foule de petites ampoules, elles se transforment en ponces. (*Comptes-rendus de l'Acad. des sciences*, t. 48, p. 16.)

Les trachytes gris du Mont-Dore sont, selon M. Fournet, assez attirables à l'aimant.

Outre les minéraux que nous avons déjà cités dans le trachyte, on y trouve encore le pyroxène et rarement le péridot, le mica, le fer titaniaté, le fer hydroxydé, le titane silicéo-calcaire, le quartz, le fer oligiste, quelquefois le grenat et l'arragonite. Nous avons rencontré de belles masses d'arragonite blanche, cristallisée dans les trachytes du Liorant, au Cantal.

Le soufre existe en globules ou en très-petits cristaux dans le trachyte alunifère du Mont-Dore; mais M. Poulett Scrope, comme Ramond, s'est trompé en disant que « le soufre et le fer sublimé tapissent les fissures des domites. » Nous n'avons jamais pu y découvrir un atome de soufre.

M. Baudin a trouvé des traces d'or dans les pyrites contenues dans les trachytes de Mandailles.

Le quartz existe en petits noyaux entre les Chazes et le puy Griou, dans le trachyte rouge de la Font-d'Alagnon, dans le trachyte du puy Mary, et semble passer au rétinite.

Le péridot se trouve aussi dans les trachytes du Cantal; on le rencontre au sud du Cantalou, sur les crêtes de Ferval, et dans le trachyte en blocs des conglomérats qui séparent les vallées de Fontanges et de Saint-Chamond, au delà des roches de Loubeyrac. Comme il existe à une certaine distance de ces trachytes péridoteux des filons de basalte, quelques géologues ont cru pouvoir attribuer la présence de ce péridot à une action métamorphique; mais dans d'autres circonstances nous avons trouvé du péridot dans les trachytes, sans qu'on puisse attribuer sa présence à l'apparition d'une roche étrangère.

Le mica est assez rare dans les trachytes. Nous l'avons rencontré au Mont-Dore, au roc de Cuzeau, en petites lames cristallines placées dans les cavités des scories. On le voit aussi dans les domites et dans le trachyte compacte. Dolomieu avait déjà remarqué la rareté du mica dans les roches volcaniques. Il n'en avait vu qu'une seule fois dans les matières vomies par l'Etna, et Saussure rapporte (§ 2000) qu'il n'en a jamais vu dans les volcans d'Auvergne et du Brisgaw, mais qu'il en a trouvé parmi les produits du Vésuve.

Saussure qui avait remarqué aussi la rareté du mica sur les cimes les plus élevées des Alpes, en concluait que le mica devait être rare dans les profondeurs de la terre. Ce sont surtout les diverses espèces de feldspath qui abondent dans les trachytes, l'orthose à base de potasse, l'albite à base de soude, le labradorite à base de chaux, peuvent contenir à la fois de la potasse et de la soude, bien qu'un de ces alcalis y soit toujours prépondérant.

On voit que les roches volcaniques sont généralement feldspathiques ou pyroxéniques, et qu'elles contiennent bien moins de silice que les granites et les micaschistes. Il semble que la surface d'action chimique de la terre soit descendue au-dessous de la zone où était le maximum de silice, et qu'elle opère maintenant au milieu d'autres éléments. Le silicium, assez léger, a pu recouvrir ce bain de matière fondue avec l'aluminium, et c'est plus tard seulement que les calcaires ont apparu.

Le mica et le feldspath ont été obtenus plusieurs fois par voie sèche dans des essais de reproduction artificielle des minéraux et accidentellement dans les scories des fourneaux.

Les trachytes, comme toutes les autres roches, passent facilement à d'autres combinaisons, et la roche dont il est quelquefois le plus difficile de les distinguer sur le plateau central, c'est le basalte. La présence et parfois l'abondance du pyroxène dans cette roche déterminent son passage, et l'on voit souvent entre le trachyte et le basalte une lave à pâte grise ou noire, criblée de pyroxène, que l'on a désignée à tort sous le nom de *mélaphyre*. Il semble aussi que le trachyte puisse se modifier et passer quelquefois à l'état de jaspe. C'est sans doute à un état métamorphique du trachyte qu'il faut rapporter quelques morceaux de jaspe rouge appartenant au trachyte de l'Usclade, au Mont-Dore. M. Virlet a observé le même phénomène sur plusieurs points de la Grèce. (*Bull. de la Soc. géol. de France*, t. 6, p. 280.)

M. de la Marmora nous a remis aussi des trachytes de l'île de Sardaigne qui paraissent intermédiaires entre le jaspe rouge et l'obsidienne.

La prépondérance du feldspath dans le trachyte et dans

le granite établissent des rapports assez intimes entre ces deux roches. Leur structure cristalline les rapproche aussi, et leur aspect est parfois assez semblable pour tromper des naturalistes exercés. Desmarets, dans sa Carte géologique d'une partie du département du Puy-de-Dôme, a indiqué, au Mont-Dore, derrière la roche Sanadoire, du granite intact, qui n'est autre qu'une variété de trachyte.

« Les trachytes, dit Durocher (*Bull. de la Société géol. de France*, 2e série, t. 4, p. 1027), sont, parmi les roches volcaniques, telles qui se rapprochent le plus des granites : 1°. par la présence de l'albite et du feldspath vitreux qui correspond à l'orthose, et cristallise dans le même système. (Ces trois feldspaths sont des trisilicates); 2°. par l'existence du quartz libre dans plusieurs variétés de trachytes; 3°. par la présence fréquente de l'amphibole et presque constante du mica dans les trachytes et les granites. Le pyroxène augite forme pour ainsi dire le lien qui rattache les trachytes aux produits volcaniques. Mais, comme on le voit, sous le rapport de la composition chimique et minéralogique, il n'y a pas de séparation absolue entre les deux ordres de roches : la seule différence de composition consiste en ce que les trachytes sont généralement un peu moins riches en silice que les granites ; ils contiennent une portion un peu plus grande de soude, de chaux et de magnésie, et un peu moins de potasse. Mais ces différences sont faibles, et l'on conçoit aisément qu'en Italie les trachytes passent aux granites, et les porphyres trachytiques aux porphyres quartzifères. Ces analogies de composition et ces passages sont aux yeux de Durocher un des arguments les plus puissants en faveur de l'origine ignée des granites.

On peut dire pourtant en général que la chaux, la ma-

gnésie, la soude et l'oxyde de fer appartiennent souvent aux roches volcaniques, et que ces éléments sont plus étrangers aux roches primitives. Quelquefois les surfaces de ces roches qui sont exposées à l'air, prennent une couleur jaune ou rouillée due à l'oxydation du fer qui entre dans leur composition. Le pyroxène et l'amphibole sont fréquents dans les matières volcaniques. C'est sans doute à un commencement de décomposition de ces minéraux qu'est dû l'oxyde de fer qui occupe la surface de décomposition.

Dans le Cantal et dans le Mont-Dore, dans le Cantal surtout, il y a connexion intime des terrains basaltique et trachytique, de même que dans la ligne des puys, cette dernière roche est intimement liée aux scories et aux laves modernes. Sur plusieurs points du Mont-Dore, les trachytes passent au basalte, et l'on y trouve des roches douteuses que l'on ne sait à quoi rapporter. Les trachytes et les phonolites sont en connexion dans la chaîne du Velay, et il devient parfois très-difficile de distinguer ces deux roches feldspathiques.

On rencontre dans une foule de localités, aux environs de Clermont, et surtout dans les cantons d'Ardes, de Rochefort et de Pontgibaud des basaltes qui, comme ceux du Vivarais, ont coulé dans les dernières vallées, et se rapprochent singulièrement par leur gisement des laves noires pyroxéniques et péridotiques des volcans modernes. Enfin, ces dernières laves prennent aussi des teintes moins foncées, et finissent par passer à des coulées grises et labradoriques comme celles de Côme ou de Volvic.

C'est donc un des faits géologiques les plus curieux du plateau central, de voir cette longue série d'émissions volcaniques, que l'on peut très-bien partager en époques dis-

tinctes dans leur période moyenne, lesquelles se confondent sur leurs limites. On conçoit tout l'attrait que présente une telle étude, surtout si l'on songe qu'indépendamment des relations mutuelles de ces éruptions successives, il faut encore tenir compte de leurs rapports avec les terrains primitifs, de leur contact avec les dépôts tertiaires et de leurs alternatives avec les alluvions et les grands lavages de chaque époque. Il ne faut pas perdre de vue tout ce que ces masses volcaniques ont surajouté au massif central de la France, et, quoique pendant ce long intervalle la violence des feux souterrains se soit plus spécialement fixée tantôt sur un point, tantôt sur un autre, nous devons penser que les éruptions n'ont jamais cessé complétement pendant cette longue période.

### CONGLOMÉRATS TRACHYTIQUES.

Une grande confusion règne dans la dénomination des produits volcaniques qui ne constituent pas des roches compactes, étendues, uniformes.

Lorsqu'une éruption a lieu, quelle que soit l'époque à laquelle elle appartienne, on y distingue ordinairement des roches fondues, en coulées, ou en amas (trachyte, phonolite, basalte, dolérite, lave) et des matières pulvérulentes, sableuses, fragmentaires, incohérentes (tufs, pépérites, brèches, conglomérats, etc.) qui, par leur mélange, constituent des assises ou des amas dont la composition varie d'un point à un autre.

En effet, non-seulement, ces matières lancées à de grandes hauteurs doivent retomber mélangées, mais encore l'eau des pluies les entraîne et en forme ou des amas confus ou des assises stratifiées.

Nous désignons les conglomérats formés par des produits basaltiques sous le nom de *pépérites*, et ceux qui sont formés de ponces, de cendres grises ou blanches, de débris de trachyte, sous le nom de *trasséites* ou de *conglomérats ponceux*, ou *trachytiques*.

Outre les nappes étendues de véritables trachytes, entre les cloches de domite et de phonolite, pustules régulières de la surface du globe, l'époque trachytique nous montre donc, en abondance, une roche pulvérulente ou à peine aggrégée dont la base consiste en une multitude d'aiguilles et de cristaux microscopiques dus à du feldspath.

Il est certain pour nous que ces matières sont sorties des mêmes bouches qui ont donné naissance aux coulées trachytiques, de même que, dans les volcans contemporains, nous voyons les cendres et les pouzzolanes lancées par les mêmes orifices que les laves et les scories pesantes.

Nous avons dû réunir en une seule teinte, sur notre carte, tous ces conglomérats ou aggrégats trachytiques, quoique les uns soient le résultat d'éruptions pulvérulentes et ponceuses entassées sans l'intervention des eaux, tandis que d'autres proviennent d'éruptions boueuses ou de débris remaniés et transportés par les pluies et les courants.

Les premiers de ces aggrégats se trouvent surtout vers le centre des éruptions ; tantôt ce sont des cendres fines qui sont entassées, tantôt des blocs plus ou moins volumineux que leur chute a réunis comme des masses d'énormes grêlons, et tous les intermédiaires, tous les mélanges entre ces deux modes de tassement et de composition.

Ces couches de cendres et de blocs sont souvent intercalées entre de véritables coulées, ou bien elles supportent les nappes supérieures ; mais leur épaisseur est d'autant plus

grande qu'elles sont plus rapprochées du centre du groupe du foyer. Le Cantal et le Mont-Dore offrent au fond de leurs pittoresques vallées de curieux exemples de ces entassements et de ces alternats. Plus loin des centres, les eaux ont entraîné des cendres ou lavé des couches déjà altérées, et elles ont déposé des trass blancs ou colorés, d'une extrême finesse, comme à la base du Capucin et à la Bourboule, au Mont-Dore, ou bien entraînant à la fois tous les produits volcaniques, et les mélangeant avec des roches primitives ou autres, arrachées aux parois des vallées, elles ont formé les conglomérats les plus hétérogènes.

Enfin, nous devons encore ajouter à ces terrains agglomérés de véritables brèches composées de fragments de trachyte, mais certainement soudées par le feu.

Si l'on songe que souvent toutes ces roches sont réunies sur un seul point ou très-rapprochées, parfois mélangées, puis soumises de nouveau à des remaniements fréquents, on verra qu'il est difficile de démêler leur origine et d'arriver à une détermination précise qui, du reste, ne consiste que dans des mots.

On ne peut guère expliquer que par des éruptions boueuses quelques-unes des longues traînées de conglomérats trachytiques, en partie recouvertes aujourd'hui par les nappes de basalte.

De nos jours encore, les volcans d'Amérique donnent de semblables coulées, et l'on trouve sur ce sujet des détails très-curieux dans une lettre adressée par le colonel Acosta à M. Elie de Beaumont, et reproduite dans le *Bulletin de la Société géologique* (2e série, tom. 8, p. 489).

Cette lettre est relative à une éruption boueuse qui a couvert les bords de la Madeleine au mois de février 1845.

Quelques années après cette éruption, la boue était transformée en conglomérat trachytique, rempli de blocs de trachyte et de siénite, dont un du volume de 5,000 mètres cubes, et dont beaucoup transportés à 50 kilomètres du centre de projection.

Mais là encore se montre un phénomène qui a dû se produire aussi sur plusieurs points de l'Auvergne, c'est que sur le haut de la montagne, dit le colonel Acosta, « des trachytes en place intacts (andesites et phonolites) jaillissent de tous côtés des sources d'eaux froides saturées de sulfate de fer avec excès d'acide sulfurique, qui forment des lacs, dont le fond, composé d'une concrétion d'un beau rouge, donne aux eaux une belle apparence rouge-hyacinthe. Les trachytes qui ont été traversés par les vapeurs ou par les eaux acides, sont décolorés, et on les voit souvent conserver leurs formes ; mais, quand on les touche, ils tombent en poussière blanche (sables trachytiques sans amphiboles) qui sont exactement les mêmes et qui, réagglutinés après avoir coulé à l'état de bouillie, forment le terrain tufacé de conglomérat trachytique plus ou moins grossier qui s'est répandu inégalement sur les bords de la Madeleine. Ces sables trachytiques, répandus par les vents qui règnent toujours avec une grande violence sur le sommet du Ruiz, paraissent d'une étonnante fertilité. »

Ces faits nous donnent à la fois des indices précis sur nos conglomérats, sur la présence du fer qui s'y montre parfois si abondant, sur la nature des domites, véritables trachytes pénétrés de vapeurs acides, et sur les sables déposés par les vents.

La formation des conglomérats trachytiques se présente dans toutes les contrées où dominent les trachytes. Ces der-

niers sont généralement accompagnés de leurs tufs ou conglomérats, comme les basaltes le sont par leurs pépérites. D'Orbigny cite d'immenses étendues dans les Cordillières de l'Amérique du Sud, toutes couvertes de conglomérats trachytiques qui renferment une très-grande quantité de petits cristaux de quartz parfaitement terminés et des morceaux de ponces plus ou moins volumineux. (D'Orbigny, *Voyages*, t. 3, *Géol.*, p. 113.)

« Les tufs du Val del Bove, dit M. E. de Beaumont (*Mémoires géol.*, t. 4, p. 126), sont exactement comparables quant à leur structure aux tufs trachytiques du Mont-Dore et du Cantal. Au contact des matières fondues, on voit ces tufs s'égrener et se lier avec les aspérités scoriacées de ces dernières, exactement comme on voit dans les escarpements de la Vallée-de-la-Cour au Mont-Dore, les tufs trachytiques s'attacher aux aspérités scoriacées des assises de trachyte solide.

Les conglomérats trachytiques passent quelquefois au vrai trachyte, quelquefois au domite; il est peu de roches qui présentent des caractères aussi variables et aussi variés selon les localités.

Le métamorphisme, l'action prolongée de la chaleur, le contact avec des roches brûlantes, ne sont certainement pas étrangers à leur diversité de structure, de composition et d'aspect. Il faut sans doute y ajouter l'influence de saisons plus marquées qu'elles ne le sont de nos jours. Des éruptions pulvérulentes ayant lieu dans un air sec et chaud, ou subissant l'action de pluies torrentielles, ont dû présenter dans la consolidation et dans le transport de leurs matériaux des résultats bien différents, surtout à l'époque diluvienne qui

a laissé sur le plateau central des traces si évidentes de sa puissance.

Il faut donc distinguer encore, dans ces énormes masses de conglomérats, les deux modes de formation à laquelle notre planète a toujours été soumise : le feu et l'eau.

Dans le Cantal et dans le Mont-Dore, la masse de ces produits l'emporte sur le volume de l'ensemble des coulées.

Les produits qui ont été réunis et soudés par fusion ignée sont bien moins abondants que les autres, et sont toujours rapprochés des centres d'éruption. Ceux dont les eaux pluviales ou locales ont remanié les éléments, s'étendent très-loin, constituent des masses énormes et supportent presque toutes les nappes de trachyte et de basalte qui se sont épanchées en Auvergne.

Nous rapportons à un simple retrait les dépressions que nous observons souvent dans les terrains de transport. La masse boueuse en se desséchant a produit ces cavités comme le basalte en se refroidissant. Nous ne prétendons pas que toutes les dépressions ont la même origine; il peut se faire que nos terrains offrent aussi quelques-uns de ces effondrements décrits par M. Fournet dans le Mémoire qu'il a lu à l'Académie de Lyon, le 4 mai 1852.

Beudant, dans son Voyage en Hongrie, a constaté la ressemblance des conglomérats trachytiques de cette contrée avec ceux de l'Auvergne. « Ces conglomérats, dit-il, formés de débris scorifiés ou de fragments de ponce, se trouvent partout rejetés dans le fond des vallées et jusque dans les plaines, où ils ont été broyés et déposés de toutes les manières. Partout, soit en Auvergne, soit sur les bords du Rhin, soit dans l'Archipel grec, ils renferment, comme en

Hongrie, des débris organiques plus ou moins abondants, et partout ils recouvrent évidemment les roches trachytiques en place. Il est vrai que, relativement à l'Auvergne, M. de Montlosier a avancé qu'au Mont-Dore, sur la masse même des trachytes, reposent certains tufs formés de scories et de ponce. M. Ramond et M. Cordier ont admis la même opinion, et M. de Buch a cité un conglomérat particulier sur lequel repose une roche porphyrique analogue à celles qui composent toute cette contrée. Mais ces circonstances qu'on s'est contenté de citer sans en décrire les particularités, sans les discuter, nous paraissent mériter un examen particulier avant d'être adoptées définitivement. »

Nous n'avons pas besoin de dire que c'est Beudant qui est ici dans l'erreur, et que dans la majeure partie des localités de l'Auvergne où existent les conglomérats, ils sont recouverts par des nappes de trachyte ou de basalte auxquelles ils doivent leur conservation.

## DES PHONOLITES.

Les phonolites sont des roches compactes de couleur claire, lamelleuses, feldspathiques, d'un aspect quelquefois cristallin, à structure prismatique. Ils contiennent de l'haüyne du sphène, de l'amphibole, des zéolithes, des zircons, de l'olivinine rarement, et plus rarement du pyroxène. Ils résonnent comme des cloches sous le marteau quand ils ne sont pas altérés. Leur pâte semble avoir éprouvé une fusion complète. Ils sont principalement composés de petits cristaux aplatis de feldspath, couchés les uns sur les autres.

M. Delesse considère le phonolite comme une roche hydratée appartenant au groupe des rétinites. Il diffère beau-

coup, selon lui, du rétinite par ses propriétés physiques, et cependant les deux roches contiennent de l'orthose vitreux et sont hydratées; elles sont de plus associées au trachyte, en sorte qu'elles représentent deux états différents du trachyte hydraté. » (*Bull. de la Soc. géol. de France*, t. 15, p. 759.)

Quoique les phonolites ne soient pas généralement magnétiques, ceux du Mégal et de la roche Sanadoire manifestent, selon M. Fournet, une vive attraction auprès de quelques points noirs qui paraissent être du fer titané.

Les phonolites affectent quelquefois des formes colonnaires comme les basaltes, et nous pouvons dire qu'en Auvergne, les plus beaux exemples connus de roches prismées, pouvant rivaliser avec ce que l'on connaît de plus beau en Europe, appartiennent aux phonolites. La petite île de Lamlash, en Ecosse, suivant M. Jameson, est composée, en grande partie, de klingstein, qui y forme des colonnes comparables, pour la régularité, à celles de l'île de Staffa. (Necker de Saussure, *Voyage en Ecosse*, t. 2, p. 80.)

L'âge de ces roches est difficile à déterminer d'une manière précise; nous pouvons dire pourtant qu'en Auvergne, et d'une manière générale, leur émission a suivi celle des trachytes et précédé celle des basaltes, car on ne trouve pas de phonolites qui aient pénétré les basaltes, et l'on rencontre quelquefois des filons de basalte dans le phonolite. L'antériorité des phonolites sur les basaltes est donc un fait général pour le Cantal, le Mont-Dore et le Velay. Selon Desgenevez (*Bull. de la Soc. géol. de France*, t. 4, p. 115), la sortie des masses phonolitiques aurait été accompagnée ou suivie de l'apparition de filons qui en diffèrent assez souvent par un aspect plus schisteux et plus mat. Les trachytes

schistoïdes ne seraient que des phonolites altérés par des vapeurs acides.

Les trachytes du contrefort qui unit Griou à Bataillouze (dans le Cantal) sont inclinés en sens contraire de la poussée qu'aurait exercée le puy de Griou.

Selon M. Burat (*Bull. de la Soc. géol. de France*, t. 4, p. 119), les phonolites du Mézenc seraient antérieurs au basalte ; mais dans le Cantal il y aurait des phonolites postérieurs. Il cite un filon phonolitique qui, vers la base sud-ouest de Grionoux, traverse des conglomérats en partie basaltiques.

M. Delesse cite même le phonolite comme ayant fait éruption de nos jours, en 1538, au Monte Nuovo, où il a été indiqué par M. Abich.

L'époque des phonolites, comme celle de la plupart des produits volcaniques, aurait donc commencé peu de temps après la fin de l'époque tertiaire, pour continuer jusqu'à nos jours.

## RÉTINITE. — OBSIDIENNE.

Sous les noms de *rétinite*, d'*obsidienne*, de *peichstein*, on comprend des roches vitreuses très-remarquables qui semblent provenir d'nne fusion ignée, analogue à celle du verre, et qui pourtant contiennent une assez grande quantité d'eau.

« Le rétinite, dit M. Delesse, contient de l'orthose vitreux, du mica ferro-magnésien et aussi du quartz. Ces minéraux sont disséminés dans une pâte qui est elle-même complétement vitreuse et qui forme la plus grande partie de la roche. »

» L'orthose est généralement en cristaux moins trans-

parents et moins éclatants que dans le trachyte. Le quartz est assez rare; il se montre en petits grains blancs et fendillés. »

« La pâte présente un éclat à la fois vitreux et résineux, qui est caractéristique du rétinite (peichstein); elle est souvent celluleuse; sa couleur varie du rouge et du brun au vert et au noir foncé. Elle contient toujours une forte proportion d'eau qui peut même s'élever jusqu'à 10 pour 100. Sous le marteau, elle donne quelquefois une odeur fétide qui accuse la présence de matières bitumineuses; j'ai même constaté qu'elle renferme de l'azote. » (*Bull. de la Soc. géol.*, t. 15, p. 757.)

L'obsidienne est considérée par M. Delesse comme une variété de rétinite, dans laquelle il y aurait seulement des traces d'eau et de matières bitumineuses ou organiques. Le même savant signale aussi dans le rétinite l'absence des carbonates, et fait remarquer que cette roche qui se trouve ordinairement associée au trachyte et aussi au basalte, a dû être tout à fait plastique au moment de son éruption, puisqu'elle peut former des filons minces et bien caractérisés.

M. Delesse a remarqué comme nous que le rétinite peut se trouver très-loin de tout centre éruptif, et qu'il se trouve en masses qui sont liées par nuances insensibles à d'autres roches, et notamment à des conglomérats ponceux. C'est, en effet, ce qui a lieu au Mont-Dore sur plusieurs points du ravin de l'Usclade et sur la route même, à l'ouverture du ravin. Là les tufs ponceux acquièrent une grande épaisseur; ils sont meubles, très-perméables, et M. Delesse attribue à cette perméabilité la transformation de l'état pulvérulent à l'état vitreux, par l'action du métamorphisme sur des roches riches en silice. « J'ai constaté, dit-il, que ces roches sont

facilement attaquables par les alcalis et même par l'eau ; elles sont souvent à l'état terreux et pulvérulent ; elles se trouvent donc dans les conditions les plus favorables pour devenir plastiques par l'action de l'eau, et pour fournir, à l'aide de la chaleur et de la pression un verre hydraté. » (*Bull. de la Soc. géol.*, t. 15, p. 758.)

Quelle qu'en soit la cause, il est certain que ce verre s'est produit dans le conglomérat de l'Usclade où le rétinite est tantôt vert et tantôt noir ; mais nous avons trouvé dans le ravin même des masses de trachyte rouge dont certaines parties étaient vitreuses et transformées en belle obsidienne rouge, en tout semblable à ces échantillons de l'île de Sardaigne que le général de la Marmora avait bien voulu nous donner.

« Le rétinite et les roches de cette famille, comme le » perlite et l'obsidienne, ajoute M. Delesse, se trans- » forment très-facilement en ponce lorsqu'on les soumet à » l'action de la chaleur. »

Les ponces que nous avons au Mont-Dore offrent bien les caractères de la pâte du rétinite, mais il serait peut-être difficile de leur attribuer une origine métamorphique, et il faut aussi faire intervenir l'action des gaz pendant leur formation.

M. Delesse regarde les rétinites, obsidiennes, perlites, basaltes et phonolites comme des roches pseudo-ignées ayant une origine mixte et résultant de l'action combinée de la chaleur, de l'eau et probablement aussi de la pression, roches qui conservent, il est vrai, les caractères de roches ignées, mais qui au lieu d'être anhydres sont hydratées.

Les véritables ponces que nous avons en Auvergne dans un grand nombre de conglomérats trachytiques, appartien-

nent à cette série de roches volcaniques et sont très-différentes des scories de nos volcans modernes.

L'obsidienne existe donc à peine en Auvergne et manque totalement dans les produits de nos volcans modernes ; mais les ponces et les trachytes ponceux abondent dans les groupes du Mont-Dore et du Cantal. Cette dernière localité offre aussi quelques filons d'obsidienne bien caractérisée. Or les ponces ne paraissent être qu'un état particulier de cette dernière roche. D'après les observations de M. Ch. S.-C. Deville, l'excès de silice, contenu dans les laves vitreuses, les empêche de cristalliser et leur permet de se consolider à l'état vitreux.

« Mais chose remarquable, dit M. Deville, si on vient à chauffer l'obsidienne bien au-dessous de son point de fusion, elle se boursoufle, de manière que son volume s'accroît dans une énorme proportion ; et cependant cette extrême porosité de la matière, qui la rend parfois d'une excessive friabilité et comme papyracée, ne correspond qu'à une perte insignifiante, quelques millièmes de son poids primitif. Une fois ainsi transformée en ponce, il faut une chaleur très-intense pour la ramollir de nouveau et la fondre. »

« M. Deville pense que la température relativement peu élevée qu'avait d'abord subie l'obsidienne a seulement amené ce verre à un état moléculaire particulier, et que la chaleur emmagasinée, pouvant alors se dégager, a fourni le complément de calorique nécessaire pour ramollir la substance et faciliter l'expulsion du gaz. » (*Comptes-rendus de l'acad. des Sciences*, t. 58, p. 332.)

M. Ch. S.-C. Deville a considéré les cratères-lacs des Champs-Phlegréens comme ayant pu être formés par le dé-

gagement de gaz emprisonnés dans des matières vitreuses ultérieurement échauffées, telle que la transformation d'obsidiennes en ponces, ce qui occasionne un accroissement de volume considérable; « d'où résulterait, dit-il, une force immense, qui, brisant l'opercule supérieur, le soulèverait en forme d'ampoule, en en projetant de toutes parts les fragments. »

Cette cause de boursouflement des matières vitreuses ne peut pas être invoquée pour nos cratères-lacs, car les matières vitreuses manquent dans leurs environs. Il faut reconnaître toutefois que les lacs Pavin, Chauvet et la plupart des autres sont ouverts au milieu des tufs ponceux, et celui de Tazana au milieu des granites et des porphyres.

---

## CHAPITRE LXXV.

**De l'âge des trachytes. — De leur mode d'émission. — La vie à l'époque trachytique. — Les cratères de soulèvement.**

### DE L'AGE DES TRACHYTES.

La détermination de l'âge de cette roche, la première et la plus ancienne roche volcanique de l'Auvergne, a pour nous une très-grande importance; elle nous permet d'établir un horizon au-dessus duquel nous allons voir édifier toutes les assises du sol éruptif.

Nous devons d'abord rechercher, d'une manière générale, l'âge du terrain trachytique sur divers points du globe;

L'âge des trachytes relativement à celui des basaltes;

L'âge des diverses espèces ou variétés de trachyte du plateau central.

*De l'âge du terrain trachytique sur diverses parties du globe.*

Nous avons admis qu'en Auvergne les trachytes succédaient immédiatement au terrain tertiaire; mais comme ce dernier résultat du dépôt des sources calcarifères ne s'est pas arrêté subitement, mais a continué de se déposer localement pendant toute la série des éruptions volcaniques, nous ne trouvons pas de limites absolues entre la fin de l'époque tertiaire et le commencement de l'époque trachytique.

Au reste, si nous recherchons l'âge des trachytes en dehors de l'Auvergne, nous reconnaîtrons qu'il y a eu des éruptions feldspathiques à toutes les époques, mais qu'elles sont devenues plus abondantes à la fin de l'époque tertiaire ou postérieurement à cette époque.

On n'a trouvé ni dans le Cantal ni dans le Velay aucune preuve d'éruptions ignées survenues pendant le dépôt des couches d'eau douce; mais il n'en est pas de même en Auvergne, et il semble qu'au Pont-du-Château et à Gergovia on puisse admettre que les dépôts d'eau douce se manifestaient même encore quand les basaltes se sont épanchés.

M. Lyell dit dans son Manuel de géologie élémentaire, qu'il a vu au sein des anciens tufs volcaniques, sur les flancs du Mont-Dore, des lits à feuilles qu'il a toujours supposés de date miocène. Il suffit d'avoir vu partout les tufs du Mont-Dore reposer sur des cailloux roulés et sur les calcaires de la Limagne, pour reconnaître que ces productions volcaniques sont tout à fait postérieures au groupe tout entier du terrain tertiaire.

Aux Sept-Montagnes, près Rome, les terrains trachytiques recouvrent immédiatement le terrain d'eau douce, puis les basaltes ont percé les trachytes, comme cela a eu lieu en Auvergne. (Léonard Horner, *Bull. de la Soc. géol. de France*, t. 8, p. 178.)

A Katakekaumeni, dans l'Asie-Mineure, cette roche paraît avoir précédé le dépôt de calcaire tertiaire blanc, ou du moins elle n'est associée qu'avec ses couches les plus inférieures. (Hamilton, *Bull. de la Soc. géol. de France*, t. 10, p. 165.)

En Grèce, les trachytes n'ont pas cessé de se montrer depuis le dépôt des anciens poudingues tertiaires, et ils sont

en même temps contemporains des formations tertiaires les plus récentes et de l'époque actuelle. Ce qui fait supposer à M. Virlet que les trachytes ne sont pas la cause, mais les conséquences des divers soulèvements qui, en disloquant le sol tertiaire de la Grèce, leur ont permis de s'épancher. (*Bull. de la Soc. géol. de France*, t. 5, p. 371.)

A Ténériffe, on trouve des trachytes antérieurs au terrain basaltique et d'autres postérieurs. Leur période d'éruption paraît avoir été très-longue comme en Auvergne.

M. d'Orbigny, qui a étudié en Amérique la formation trachytique sur un si vaste espace, y a remarqué des dômes et d'immenses plateaux. Il cite aussi plusieurs sortes de trachytes dont un, très-micacé et granitoïde, se rapporterait peut-être à nos trachytes granitoïdes du Mont-Dore et du Cantal, et un autre, très-pyroxénique, aurait plus de rapport avec nos mélaphyres; enfin viennent les conglomérats qui en paraissent très-distincts.

D'après ce savant, les trachytes compactes ou décomposés, mais non les conglomérats, ont, à diverses reprises, « surgi sur de grandes lignes à l'état incandescent, et ils ont, en s'épanchant de chaque côté de ces lignes, formé de larges nappes ou représenté ces cônes obtus si remarquables et en même temps si caractéristiques qui, au sommet des Cordillières, présentent absolument la même forme qu'en Auvergne. »

En admettant que ces roches ont eu une action surélevante, M. d'Orbigny fait remarquer que l'apparence stratifiée qu'elles présentent quelquefois est le résultat de nappes épanchées, et il considère les conglomérats comme supérieurs aux trachytes.

« Les conglomérats ponceux, dit-il, composés, par

» bancs, de ponces plus ou moins grosses, ou de fragments
» divers dont les éléments ne sont réunis par aucun ciment,
» feraient penser que ces conglomérats ont été projetés à
» l'état de cendres, pendant la sortie et postérieurement à
» la sortie des trachytes. On pourrait même se demander
» si tous les conglomérats appartiennent à la même époque
» que les trachytes, et si leur position supérieure ne les
» rapporterait pas à un âge un peu plus moderne. »
(D'Orbigny, *Voyage géol.*, t. 3, p. 221.)

Nos trachytes sont bien certainement le résultat d'épanchements plus ou moins étendus et leurs conglomérats en sont très-positivement contemporains. Quand on considère que les volcans aujourd'hui brûlants de cette partie de l'Amérique, ne donnent pas de lave mais des scories légères, et surtout des ponces, on se demande si ce ne sont pas de véritables éruptions trachytiques, dont l'action affaiblie se serait transmise jusqu'à notre époque.

S'il n'y a pas toujours continuité des mêmes actions géologiques, il y a souvent retour et périodicité; à tel point que certaines coulées trachytiques du Mont-Dore ressemblent tellement à la lave de Côme et de la Nugère, qu'il y a impossibilité de les distinguer minéralogiquement.

Les trachytes peuvent donc être encore le résultat d'éruptions contemporaines. Le Monte Rotaro, dans l'île d'Ischia, ne date que de 1302, et il en est sorti une énorme coulée de trachyte cristallin qui s'est arrêtée dans la mer.

Le Kluctchewsk, volcan situé dans une des îles Aléoutiennes, et élevé de 4,950 mètres, vomit, le 11 septembre 1825, par son sommet, une éruption de cendres et de scories, tandis qu'une coulée de lave trachytique s'écoulait à sa base.

« Les éruptions de plusieurs volcans modernes, dit

M. Poulett-Scrope, ont produit et produisent encore des laves trachytiques. La plupart des volcans d'Amérique, surtout le Popocatepetl, l'Orizaba, le Capac-Urcu, le Cotopaxi, le Sotora, le Ruccupichinca, sont trachytiques et vomissent de la pierre ponce. Les volcans de Sumatra, de Java et des Moluques, paraissent aussi produire principalement des laves feldspathiques. Les mers, dans le voisinage de ces îles, sont souvent, après une éruption, couvertes, sur une grande échelle, de ponces flottantes. (*Les Volcans*, trad., p. 129.)

Dufrénoy regarde comme contemporains des trachytes de l'Auvergne ceux qui ont fourni les éléments des tufs ponceux des environs de Naples, des laves de la Somma et des roches amphigéniques des environs de Rome. Il se fonde sur ce que, dans le tuf à ossements de Perrier et de Boulade, on retrouve les mêmes espèces d'animaux que dans les terrains subapennins, et par conséquent que dans les tufs des environs de Naples. On doit donc regarder, dit-il, les dépôts à ossements de Perrier et de Boulade, comme correspondant aux terrains tertiaires les plus modernes; mais en outre on y trouve des fragments de trachyte et de ponce, ce qui atteste qu'une partie au moins des trachytes de l'Auvergne et du Vivarais est venue au jour avant le dépôt des terrains subapennins.

Ces fragments de trachytes et les ponces peuvent appartenir aux éruptions qui ont formé les tufs, et peut-être la première éruption trachytique de l'Auvergne n'a-t-elle donné lieu qu'à des matières pulvérulentes.

*De l'âge des trachytes relativement au basalte.*

L'ensemble des trachytes est évidemment plus ancien que

l'ensemble des basaltes; mais il est difficile de décider laquelle de ces deux roches a formé la première assise. Il est certain que les deux espèces de roches sont sorties du sein de la terre à plusieurs époques et à différentes reprises, et ont souvent alterné dans plusieurs localités.

Nous n'avons vu nulle part le terrain tertiaire alterner avec le trachyte ou le recouvrir, tandis qu'à Gergovia et au Pont-du-Château les calcaires sont intercalés dans les basaltes et dans les tufs ou pépérites basaltiques. Quant aux grandes nappes basaltiques du Mont-Dore et du Cantal, elles sont certainement postérieures au trachyte.

M. Rochet d'Héricourt, dans son travail sur l'Abyssinie, a fait la même observation. (Rapport sur ses travaux par Dufrénoy, *Compte-rendu de l'Ac. des sc.*, t. 11, p. 808.)

Il nous apprend, en effet, que la chaîne de terrains anciens, qui sépare Kenek de Cosséir, et qui court, comme la côte de la mer Rouge, du nord 20 degrés Ouest au sud 20 degrés Est, offre une seconde chaîne composée de basalte et de trachyte. Ces roches s'y trouvent sur les deux contreforts, et même sur les sommets les plus élevés; en sorte qu'on retrouve, dans cette partie de l'Egypte, le phénomène, si remarquable dans le centre de la France, où les terrains volcaniques constituent le Mont-Dore, le Cantal et le Mezenc, qui dominent tout le pays. En Egypte comme en France, les nappes de basalte recouvrent celles de trachyte; elles forment des plaques assez continues, en sorte qu'il est probable que c'est à un phénomène de soulèvement analogue à celui qui a donné naissance aux groupes du Cantal et du Mont-Dore, que sont dues les dispositions de montagnes coniques de la chaîne de Legetta. Cette observation importante nous paraît avoir échappé à M. Russeger.

auquel nous devons un grand travail sur l'Afrique, et notamment une carte géologique générale de l'Egypte.

*De l'âge relatif des trachytes entre eux.*

Après avoir regardé les plus anciens trachytes comme parallèles aux terrains tertiaires les plus modernes, il nous reste à reconnaître l'ordre de succession des trachytes et des conglomérats sur le plateau central de la France.

D'abord, nous l'avons dejà dit, nous ignorons si les conglomérats ponceux ne sont pas antérieurs aux trachytes en coulée qui sont les plus anciens. Sur plusieurs points, il y a alternance entr'eux, en sorte que nous pourrions admettre jusqu'à un certain point, que chaque éruption a pu commencer, comme dans les volcans modernes, par des matières pulvérulentes, par des fragments divisés, et se terminer par l'épanchement d'une roche fondue.

Certaines éruptions basaltiques ont d'abord fourni des pépérites au milieu desquels le basalte lui-même n'a pas toujours paru. A la Solfatare, à Astroni, à Piamera, Dufrénoy a vu les trachytes former le noyau même des collines, et les couches de tuf se relever de tous côtés vers ce point central.

Après les trachytes qui forment ces vastes plateaux du Cantal et du Mont-Dore, sont arrivés ces énormes dykes qui, sur plusieurs points, les ont redressés ou dérangés.

C'est à peu près à la même époque que les phonolites ont surgi formant quelquefois des plateaux et plus souvent des dykes ou de gros boutons prismés.

Plus tard, les massifs trachytiques ont été fendillés profondément, et des lames de trachyte, provenant de l'intérieur du globe, ont rempli ces fissures. Elles s'y sont conso-

lidées, et, par suite de la dénudation des roches encaissantes, le trachyte fait aujourd'hui saillie sous forme de murs crénelés, de crêtes ou de filons.

Après toutes ces roches, une dernière éruption trachytique a produit de petites coulées relativement modernes qui se sont épanchées sur les trachytes antérieurs. On suit facilement le contour de ces coulées, on remonte sans peine un bouton scoriacé d'où elles sont parties.

Quand on réfléchit au temps qui a dû s'écouler entre la sortie de ces différentes roches, on arrive à considérer l'époque trachytique comme étant d'une extrême longueur.

L'âge des domites nous paraît devoir se rapporter à celui des premiers trachytes.

M. Martins a signalé dans la houillère de Commentry un point domitique qui n'a pas percé et qui a été rencontré dans la galerie où son apparition a changé la houille en anthracite et l'a prismée. L'analyse de cette roche comparée à celle que M. Girardin avait faite à ma prière du domite léger du Puy-de-Dôme, a confirmé en tous points l'identité de ces deux roches. L'aspect et la pesanteur spécifique sont aussi venus à l'appui de cette opinion, et M. Martins, considérant la direction et l'alignement des puys domitiques sur le plateau des volcans du Puy-de-Dôme, fait remarquer que cet alignement arrive au bassin de Commentry. « Nous considérons donc cette roche, dit-il, comme l'indice d'une éruption trachytique avortée, ou comme la partie supérieure d'un puy que les forces volcaniques affaiblies n'ont pas eu la puissance d'élever au-dessus de la surface du sol. » (*Bull.*, 2e série, t. 8, p. 21.)

Malgré ces apparences, nous avons peine à croire à l'identité de la roche trouvée dans la houillère et du domite.

*Age relatif des trois groupes trachytiques.*

Le Cantal, bien plus vaste, bien plus étendu, paraît être le premier, le plus ancien des groupes trachytiques de la France centrale. Il est plus dégradé, les coulées trachytiques y sont moins distinctes, et les basaltes qui se sont épanchés sur ses flancs s'isolent mieux des roches qui les ont précédés.

Le Mont-Dore nous a paru plus moderne, mieux conservé, moins ruiné que le Cantal, et surtout plus rapproché de la période basaltique pendant laquelle des émissions trachytiques ont encore eu lieu.

Enfin, la chaîne à la fois trachytique et phonolitique du Velay est probablement la dernière création de ces roches.

MODE D'ÉMISSION DES TRACHYTES.

Bien que l'idée de volcans rappelle immédiatement celle de cratère, nous ne pensons pas que les trachytes, comme les laves modernes, soient tous sortis de cavités cratériformes. Sans nier que ces tertains puissent offrir des cirques très-remarquables, nous croyons être plus près de la vérité en considérant la plupart des émissions de cette roche comme ayant eu lieu par des fentes ou des cheminées souterraines dégagées de l'appareil des volcans modernes. Il peut y avoir eu des bouches et des centres d'éruption sans qu'il y ait nécessité d'admettre que le temps a détruit les cratères que l'on suppose les avoir accompagnés. Tout nous indique que ces roches sont sorties de la terre à l'état pâteux ou demi-liquide.

Les unes, plus fluides, plus chaudes ou plus abondantes,

se sont étendues en larges et longues coulées à surface plus ou moins nivelée.

Les autres, plus pâteuses sans doute, se sont introduites dans les fentes du terrain et s'y sont solidifiées sous la forme de filons d'injection.

Il existe encore un mode d'apparition qui paraît intermédiaire à ceux que nous venons de citer, c'est la présence de gros dykes qui constituent les sommités les plus élevées des groupes trachytiques. Il se pourrait que ces massifs ne fussent autre chose que les cheminées remplies des dernières portions de trachytes qui se sont épanchés en coulées.

C'est ordinairement dans le centre des groupes que l'on voit ces massifs. Tout autour s'étendent les nappes quelquefois superposées et séparées par des couches puissantes de conglomérats. Les filons traversent l'ensemble et leurs crêtes font souvent saillie.

Les phonolites, comme certains trachytes, sont évidemment sortis à l'état pâteux et sont restés sous forme de dômes, dont toutes les parties à demi-fondues attestent une courte période pour l'éruption tout entière.

Le refroidissement sans doute très-lent de ces masses de trachyte leur a permis, comme au basalte, de prendre des formes pseudo-régulières, et d'offrir quelquefois des prismes aussi réguliers que ceux des basaltes. Les phonolites surtout présentent ce caractère avec un degré d'élégance peu commun.

Enfin, on y remarque aussi des boules, mais cette structure, en Auvergne, est infiniment plus rare dans les trachytes que dans les basaltes. Il est plus commun dans quelques parties de l'Italie.

M. Scrope cite, comme le plus bel exemple de trachyte

en boule, un trachyte résineux, ou rétinite porphyroïde de l'une des îles ponces situées dans la Méditerranée entre Terracine et Gaëte. La grosseur de ces boules est très-variable, et lorsqu'elles sont restées quelque temps exposées à l'air, elles se séparent puis s'exfolient.

Les trachytes ne sont pas toujours dépourvus de cratères, car M. Abich en signale un très-étendu et ébréché sur le flanc du mont Ararat, lequel est presqu'entièrement formé par des trachytes et leurs conglomérats. Ce cratère a reçu le nom de vallée de Saint-Jacques. Le même auteur signale, sur le côté nord de la montagne vers Erivan, plusieurs mamelons et plusieurs torrents considérables de trachytes sortant d'un nombre égal de cavités cratériformes environnées de couches calcinées et noircies. Il paraîtrait aussi que l'Elburz, pic le plus élevé du Caucase auquel on accorde une élévation d'environ 5,600 mètres, aurait un cratère terminal et aurait peut-être fourni une partie des coulées trachytiques que l'on voit sur les flancs de la montagne. On cite encore un vaste cratère trachytique en Californie où il est désigné sous le nom de butte du Sacramento.

Le cratère du Rucu Pichincha a ses bords formés de trachytes, ainsi que l'a constaté M. Wisse, dans une lettre à M. Reynauld où il rend compte de son périlleux voyage au sommet de cette montagne, le 14 janvier 1845. Les roches qu'il en a rapportées sont des trachytes porphyriques, à pâte rouge et à pâte jaune avec cristaux blancs; trachyte très-rouge avec de nombreuses traces d'oxyde de fer, etc. (*Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, tome XX, page 1789.)

Nous pourrions multiplier ces exemples; ceux que nous venons de citer suffisent pour nous indiquer toute la réserve

que nous devons mettre dans la généralisation des faits relatifs aux éruptions volcaniques.

DES FOSSILES DU TERRAIN TRACHYTIQUE.

On conçoit que l'on ne rencontre aucun fossile dans les masses de trachytes qui constituent des coulées, des dykes ou des filons; mais il n'en est pas de même des conglomérats. Très-souvent remaniés par les eaux, ils ont pu former de puissantes assises dans lesquelles nous retrouvons de nombreux débris et qui nous permettent de mettre l'époque trachytique à sa véritable place, comme en partie parallèle, et en partie postérieure aux derniers dépôts de l'époque tertiaire.

La plupart des fossiles appartiennent au commencement de cette époque. Ils gisent dans des alluvions qui ont été recouvertes par de nouvelles nappes de trachyte, lesquelles les ont préservées de toute destruction ultérieure.

Nous serons donc très-réservé sur l'indication des débris d'êtres vivants appartenant spécialement à l'époque trachytique. Nous renverrons à l'époque alluviale où nous examinerons cette question de vie sous un point de vue plus général, puisque les alluvions volcaniques de diverses époques se confondent avec les terrains de transport que l'on trouve en Auvergne.

Il est certain toutefois que la vie était très-active lors des éruptions trachytiques. Une foule de débris d'animaux, une multitude d'empreintes végétales ont été recueillies dans les conglomérats, dans les cinérites et dans les alluvions.

Aucune des espèces végétales trouvées dans nos terrains trachytiques ne peut être considérée comme appartenant à

la flore actuelle. Les échantillons recueillis à la Bourboule et aux environs de Varennes près du lac Chambon, se rapprochent plutôt des formes de l'Amérique du Nord que de celles de la flore européenne. Les Chênes, les Érables, les Saules sont étrangers à notre flore.

M. Aymard cite parmi les plantes des alluvions volcaniques : Orme commun, Frêne élevé, Erable Sycomore, Erable de Montpellier, Amandier commun, Tilleul, Chêne, Charme commun, Saule, Peuplier, Tremble, Peuplier noir, Bouleau blanc, Aulne glutineux, etc., d'où il conclut qu'à cette époque le plateau central « était déjà approprié à peu près aux conditions climatologiques actuelles. »

Cependant, à cette même époque, existaient les grands Pachydermes, des Hyènes et beaucoup d'autres animaux relégués aujourd'hui dans des pays plus chauds, et nous pensons que la température du plateau central sans être tropicale était plus élevée lors des premières éruptions volcaniques qu'elle ne l'est de nos jours. Dans tous les cas, en acceptant sans contrôle les déterminations de M. Aymard, nous pensons que ses échantillons appartiennent à une époque volcanique plus rapprochée de la nôtre que celle des trachytes.

Cette dernière époque a coïncidé avec le développement ou plutôt avec la destruction d'un grand nombre de Mammifères. Nous pouvons citer, en Auvergne, le grand ossuaire de la montagne de Perrier et le ravin de Boulade sur lesquels nous insisterons davantage en parlant de la vie à l'époque alluviale.

Le tuf ponceux de la Somma contient, dans certains points, des débris de grands animaux. M. Bertrand Geslin a découvert une grande quantité d'ossements dans les tufs

même des environs de Naples, sur la côte de Sorrente; ces ossements lui ont paru en tout semblables à ceux qui existent en si grande abondance dans les terrains sub-apennins. On voit, en outre, qu'il existe dans le tuf de Rome qui correspond à peu près à celui de Naples, des ossements de Baleines, d'Eléphants et d'Hippopotames. (Dufrénoy, *Minér.*, tom. 4, pag. 252.)

A l'époque où les volcans de la Haute-Loire vinrent modifier le relief de cette curieuse contrée et l'illuminer de leurs prodigieux incendies, « la plupart des genres miocènes, des Mammifères monodelphes, dit M. Aymard, avaient disparu, et le petit nombre de ceux qui existaient encore étaient représentés par de nouvelles espèces. Il semblerait au moins, d'après les pièces recueillies jusqu'à ce jour, que les Didelphes avaient cessé d'habiter nos contrées. Les Pachydermes, aussi nombreux en genres que dans la période précédente, étaient des Mastodontes, Eléphants, Tapirs, Rhinocéros, Hippopotames, Sangliers et Chevaux. Les Ruminants beaucoup plus nombreux en espèces, sinon en genres, que dans la même période, appartenaient à la famille de ceux qui sont caractérisés par des cornes, et aux genres Cerf, Antilope et Bœuf. Avec ces divers Ongulés vivaient plusieurs races carnassières et notamment un Tigre dont la grandeur dépassait celle de tous les Félides connus, des Hyènes également remarquables par leur taille, une ou deux espèces de Chiens, etc. » (*Ann. du Puy*, 1842-1846, p. 257.)

M. Aymard semble considérer cette époque comme pliocène, c'est-à-dire tertiaire supérieure, car il dit : « La formation qui nous occupe, ne contient aucun vestige de Crocodile et de Tortue, et les Reptiles que l'on y trouve, tels que Batraciens, semblent surtout se rapprocher des espèces

actuelles. Quant aux Mollusques, tous les genres qui existent dans les terrains précédents, se trouvent aussi dans les strates pliocènes; mais la plupart des espèces diffèrent. Il est curieux de constater, au contraire, que les espèces pliocènes paraissent analogues à celles d'aujourd'hui. »

Nous ne considérons pas comme pliocènes ces espèces des alluvions volcaniques, même les premières, car nous regardons l'apparition des premiers volcans comme postérieure à l'ensemble du terrain tertiaire.

M. d'Orbigny attribue l'immense dépôt du terrain des Pampas, qu'il considère comme un terrain tertiaire moderne, à une violente commotion du sol qui aurait occasionné le dernier soulèvement des Cordillières et qui coïnciderait avec l'apparition des trachytes qui en seraient la cause première. Il cite des conglomérats recouvrant le terrain pampéen.

Ce dernier fait prouverait plutôt l'antériorité du terrain des Pampas.

Ici, en Auvergne, les conglomérats recouvrent aussi sur plusieurs points les couches supérieures du terrain tertiaire, et nous devons croire que ces terrains tertiaires étaient déposés lors des éruptions trachytiques.

M. d'Orbigny croit trouver une certaine concordance entre ces faits et ceux qui se sont passés en Auvergne.

« Là, dit-il, les nombreux Mammifères de la faune antérieure à notre époque qu'on y a trouvés, sont enveloppés de roches trachytiques et de leurs conglomérats, ce qui démontrerait que les animaux terrestres de cette faune vivaient pendant l'éruption des roches trachytiques. Au Nouveau-Monde, ces roches paraissent avoir fait leur éruption à la fin du laps de temps où vivaient les faunes

» des grands Mammifères américains. Il y aurait ici un rap-
» prochement qui ne serait pas sans valeur, et tendrait à
» faire croire qu'en Europe comme en Amérique, la faune
» des Mammifères perdus aurait été anéantie en même
» temps sur le globe à l'époque des roches trachytiques. »
(D'Orbigny, *Voy.*, t. 3. *Géol.*, p. 256.)

M. Ehrenberg a aussi fait voir, depuis plusieurs années, que la masse entière du Polirschiefer, du Kieselgure, des cendres volcaniques et des kaolins qui proviennent des pays volcaniques, se composent d'atomes constitués par des organismes microscopiques. Or, en se livrant à cette étude, il a reconnu que la ponce normale, la ponce désagrégée, le tuffa et les conglomérats volcaniques, les trass, les porphyres désagrégés, les kaolins ou terres à porcelaine, les cendres des volcans, les klingstein, les tuffa marékanites, toutes les masses volcaniques frittées, toutes les laves et les projectiles des volcans, le moya de Quito, etc., des parties du monde les plus éloignées entre elles, comme des plus voisines, s'accordent à présenter comme directe et nécessaire dans leur formation, l'intervention des organismes microscopiques les plus délicats de la vie animale. (*Bullet. de la Soc. géol. de France*, 2e série, t. 2, p. 646.)

### DES CIRQUES TRACHYTIQUES ET DES CRATÈRES DE SOULÈVEMENT.

Les formes de cratères, les étoilements partant d'un centre, sont fréquents dans les contrées trachytiques, et, depuis le commencement de ce siècle jusqu'à l'époque actuelle, ces formes du sol ont été la cause de nombreuses et de vives discussions parmi les géologues.

L'habitude de donner le nom de cratère aux entonnoirs plus ou moins réguliers qui existent souvent au sommet des volcans modernes, a fait supposer que les anciennes éruptions volcaniques avaient aussi leurs cratères, et que les basaltes et les trachytes pouvaient également sortir de semblables cavités.

Nous sommes loin de nier ce mode d'origine; nous connaissons des cratères basaltiques bien caractérisés, et il existe aussi même, à l'époque actuelle, des cratères dont les bords sont trachytiques.

M. Boué considère les cratères comme ayant appartenu à toutes les époques, et il cite des cratères trachytiques en Hongrie et en Transylvanie, cratères qu'il rapporte à l'époque tertiaire.

Nous avons déjà signalé plusieurs exemples de ce genre; mais ici nous voulons surtout nous occuper des formes données au terrain trachytique par des actions postérieures à sa création ou à son apparition à la surface du globe. Ces dislocations postérieures ont été décrites sous le nom de *cratères de soulèvement*, dénomination qui a excité les débats les plus vifs. Nous préférerions les expressions de *centre de soulèvement*, de *soulèvement central*, à celle de cratère, car nous ne voyons dans ces effets aucune ressemblance avec les véritables cratères.

Le Mont-Dore fut la première contrée qui, dès l'année 1802, fit faire au célèbre géologue L. de Buch la supposition que la masse entière de ce groupe avait été brisée, disloquée plus ou moins longtemps après la consolidation de ces laves.

La première fois que nous visitâmes le Mont-Dore, en 1827, ignorant complétement les idées émises par de Buch,

il nous parut très-naturel d'y voir une masse soulevée, brisée, étoilée, dont les eaux avaient ensuite élargi les fractures. Un peu plus tard, MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy publièrent un Mémoire remarquable sur les cratères de soulèvement du Mont-Dore et du Cantal. Ces éminents géologues n'avaient nullement connaissance de notre propre opinion sur ce sujet ni des faits que nous avions cités à l'appui. Il est donc évident que l'aspect seul des déchirures de ce groupe de montagne conduit à l'idée d'un soulèvement postérieur.

Depuis lors, cette opinion a été vivement controversée, attaquée même avec une certaine aigreur par des géologues français et surtout par des anglais. Les cratères de soulèvement furent niés, et peu s'en fallut même que la théorie générale des soulèvements de montagne ne fût refoulée dans l'intérieur du globe, tant il y avait d'aversion pour ces nouvelles doctrines.

Rien ne prouve mieux la réaction de l'intérieur du globe sur son extérieur, que ces formations subites de hautes montagnes, dont l'époque historique, quelque courte qu'elle soit relativement aux périodes géologiques, nous offre cependant de si fréquents exemples. Tel est le Monte-Nuovo, qui se montra tout à coup et atteignit immédiatement sa hauteur; telle est, en 1759, l'apparition et le soulèvement du volcan de Jorullo, au Mexique, au milieu d'une plaine cultivée. Telle est cette grande éruption de l'île Saint-Georges, aux Açores, qui, en 1808, parut tout à coup au milieu des cultures, lorsque rien n'indiquait ni fracture du sol ni tendance aux manifestations volcaniques.

Pourquoi cette force surélevante, quelle qu'elle soit, ne pourrait-elle pas se présenter sous des masses trachytiques

et basaltiques sous lesquelles déjà des fractures ont existé pour laisser échapper leurs produits.

Il n'est même pas nécessaire que la roche soulevante se voie pour qu'on admette le soulèvement. Ainsi les Vosges et le Jura sont le résultat de surélévations qu'aucun géologue ne révoque en doute aujourd'hui. Dans la première de ces chaînes, on voit partout la roche soulevante, et dans toute l'étendue de la seconde on n'en aperçoit aucune trace.

Il en est de même au Mont-Dore et au Cantal[1], où, malgré l'autorité d'un grand nom, nous ne reconnaissons pas cette puissance aux phonolites, tandis qu'à Ténériffe, comme au puy Chopine et au puy de Dôme, la matière soulevante fait saillie au milieu ou sur le côté du cratère.

Quand le sol ne présente que peu de résistance, le cratère de soulèvement peut être réduit à une simple fente comme dans l'apparition de quelques dykes ou de certains filons.

Le trachyte lui-même, selon Dufrénoy, peut, en arrivant au jour, déranger les terrains à travers lesquels il est sorti. C'est ainsi qu'à Astroni, l'uniformité de composition n'est altérée que par la présence du trachyte qui forme le petit monticule placé au centre de la cavité. Cette circonstance, ajoute Dufrénoy, donne au cratère d'Astroni une ressemblance complète avec Santorin et le Cantal. (*Mémoires*, t. 4, p. 265.)

Les soulèvements centraux existent sur divers points de la terre, et il nous suffira d'en citer seulement quelques exemples. Un des plus remarquables est sans contredit l'île de Ténériffe, son pic et la Caldera qui l'entoure. « Tout ce qui appartient à ce vaste appareil volcanique, dit L. de Buch, est formé de trachyte ou de roches qui dérivent immédiatement du trachyte. Il est donc évident que les deux

volcans ne sont rien autre chose qu'un immense dôme de trachyte, enveloppé seulement presque de tous les côtés, comme par un manteau de couches basaltiques. La forme de ces cônes et leur situation peuvent faire supposer, et cette hypothèse est presque une certitude, qu'ils ont été produits par le soulèvement d'une masse sollicitée par des forces intérieures qui tendaient à se faire jour, et qui, en se frayant un passage au milieu du cratère de soulèvement, ont fait prendre à la masse supérieure la forme d'une voûte. »

« Il paraît résulter de là, que le cratère de soulèvement de Ténériffe s'est formé dans le trachyte et a rejeté sur les côtés les couches basaltiques qui se trouvaient à la partie supérieure. L'immense cône du pic qui s'élève au milieu du cratère et toutes les matières qui en sont sorties, ne présentent dans toutes leurs parties que des masses trachytiques, et jamais aucune autre roche; par conséquent ce volcan est essentiellement trachytique, comme la plupart de ceux qui jusqu'ici ont été étudiés avec soin. » (*Description physique des Canaries*, p. 177 à 202.)

L'île de la Réunion offre, selon M. Deville, une grande analogie de formes, entre le groupe des montagnes volcaniques qui constituent l'île de la Réunion, et ceux de la Guadeloupe et du Cantal; les cirques de Cilaos et de Salasie, qui sont au centre, sont des cratères de soulèvement, remarquables par leur régularité. La crête qui les entoure s'élève, au point dit le *Piton des Neiges*, à 3,069 mètres; il domine le cirque de Cilaos de 1,955 mètres et celui de Salasie de 2,197.

« Outre ce groupe central, il existe, dans la partie ouest de l'île, un volcan moderne dont la surface, en dôme

très-aplati, offre le caractère général de l'Etna. Sa hauteur est de 2,626 mètres.

» Ces deux groupes de montagnes volcaniques d'ordres différents, sont séparés par un large pli désigné sous le nom de *Col des Cafres*, et qui s'étend du nord au sud sur toute la largeur de l'île. Le relief de M. Maillard fait ressortir, d'une manière très-nette, ces dispositions intéressantes de l'île de la Réunion. » (*Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, t. 37, p. 48.)

Parmi les cratères de soulèvement clairement indiqués, se trouve encore celui de Fogo aux Iles du cap Vert. M. Deville a décrit ce pic basaltique qui atteint l'altitude de 3,000 m. « De ce point culminant, dit ce savant géologue, j'ai admiré l'enceinte circulaire, à flancs intérieurs abruptes, à pentes plus douces vers l'extérieur, que je n'hésite pas à considérer comme l'un des cratères de soulèvement les mieux définis, les plus complets qu'on puisse étudier. » (*Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, t. 17, p. 1287.)

Nous devons dire que le trachyte n'est pas la seule roche où l'on rencontre des cirques ou des cratères de soulèvement, mais ce sont en général des roches volcaniques qui ont tantôt la forme de dômes arrondis, tantôt celles de véritables cratères. « Ainsi, dit Humboldt, aux Canaries et dans les Sept-Montagnes, la roche est un véritable trachyte feldspathique ; à l'Etna et à Stromboli, au Chimborazo et au Pichinca, on a un mélaphyre approchant du basalte ; dans les volcans du Chili, au Puracé, au Tolucca, c'est l'andesite (roche composée d'amphibole et d'albite) qui joue ce rôle ; enfin la Somma qui forme les parois du cratère de

soulèvement du Vésuve est composée de *leucitophyre* (mélange d'amphigène et de pyroxène augite). Les rapports mutuels de ces diverses roches et les effets résultant de leur association sont un des problèmes les plus importants de la géognosie générale. (*Description géognostique et physique des volcans du plateau de Quito ; Annales de minéralogie de Léonhard*, 3e cahier, 1837).

Il nous serait impossible de rapporter ici toutes les discussions qui ont eu lieu au sujet des cratères de soulèvement du Mont-Dore et du Cantal ; nous reviendrons plus loin sur ce sujet, mais il importe que nous établissions d'une manière certaine l'opinion des deux savants géologues qui ont développé et défendu cette question sur le terrain même qui fait le sujet de nos études. Voici leurs propres paroles :

« Dans l'état démantelé où sont aujourd'hui les quatre » grands massifs de déjections anciennes de l'Auvergne » (ceux du Cantal, du Mont-Dore, du Mezenc et du Puy), » nous y reconnaissons les restes de quatre masses lenti- » culaires, plus ou moins tuberculeuses, dont les bords, » constamment assez minces et à peu près intacts, sont si- » tués sensiblement dans un même plan horizontal. La » seule chose qui, dans l'état actuel, distingue essentielle- » ment les accumulations des matières volcaniques qui » composent le Cantal, le Mont-Dore et le Mezenc, de » celles qui remplissent en partie le bassin du Puy, c'est » que les dernières sont terminées de tous côtés par les « bords de ce même bassin, tandis que les premières se » trouvent aujourd'hui placées dans une position domi- » nante, par rapport à tout ce qui les entoure.

» Il s'agit de savoir si, dans l'origine, la partie centrale » des trois premières de ces lentilles se trouvait en grande

» partie, comme sont aujourd'hui ses débris, au-dessus du
» plan général de ses bords, ou bien si elle se trouvait en
» grande partie au-dessous dans une dépression du sol in-
» férieur, de manière à ce que sa surface supérieure s'é-
» loignât peu de ce même plan, comme le ferait la masse du
» Puy, si elle s'était complétée. Cette question a déjà été
» résolue dans le paragraphe précédent, puisque nous avons
» reconnu que les basaltes qui forment très-souvent la sur-
» face supérieure des lentilles, doivent s'être solidifiés dans
» une position sensiblement horizontale (Dufrénoy et Elie
» de Beaumont, *Mémoires pour servir à une descr. géol. de*
» *la France*, t. 3, p. 264). »

Cette théorie des cratères de soulèvements a été attaquée avec une extrême violence, mais souvent aussi avec des faits qui méritent un sérieux examen. A l'Académie des sciences, dans la séance du 25 novembre 1833, Constant Prevost qui avait visité le Mont-Dore avec nous a combattu cette théorie.

« La vue de chacun des groupes du Mont-Dore, du Cantal et de Mézenc, dit-il, rappelle la forme générale du Vésuve et de l'Etna ; la disposition relative des roches compactes (trachytes, basaltes), l'accumulation de scories et de cendres stratifiées en différents points, la nature et la stratification différentes des tufs et conglomérats volcaniques *centraux*, comparées à celles des roches de même genre qui entourent le pied de chaque cône, l'alternance fréquente et irrégulière des premiers avec les roches compactes, l'abondance plus grande de fragments brisés et roulés dans les dépôts de la circonférence, *sont des circonstances* qui se retrouvent dans les anciens volcans de la France, comme dans les volcans de la Sicile et de l'Italie.

» Cette similitude de forme ne peut se concilier, selon l'auteur, avec la supposition que les vallées auraient été formées par écartement à la suite d'un soulèvement subit du sol originairement horizontal. Le voyage qu'il a fait plus tard en Auvergne est venu confirmer les idées qu'avait fait naître dans son esprit l'étude des terrains volcaniques de la Sicile et de l'Italie ; il est aujourd'hui convaincu que les produits volcaniques n'ont que localement, et rarement même, dérangé le sol à travers lequel ils se sont fait jour. Les terrains tertiaires de la Limagne et des environs de Clermont lui ont fourni la preuve que les éruptions les plus violentes de cendres et de scories, et les épanchements les plus abondants de trachytes, de basaltes et de laves, ont pu avoir lieu dans des terrains de diverse nature sans produire de notables bouleversements.

» La théorie des cratères de soulèvement, dit l'auteur, serait donc aussi inapplicable au Mont-Dore et au Cantal, qu'à l'Etna, au Vésuve, à Vulcano, à Santorin, et peut-être à Palma et à Ténériffe. »

M. Lyell, dans un mémoire sur l'Etna publié en 1859, s'est attaché à montrer des laves consolidées sur des pentes rapides, et est revenu de nouveau à l'attaque des *cratères de soulèvement*. Il regarde cette dénomination comme injustifiable et ne devant pas remplacer le mot *cône d'éruption*.

« La question principale qui reste encore à étudier, dit-
» il, c'est de savoir jusqu'à quel point chaque montagne
» d'origine ignée, qu'elle ait un axe double comme l'Etna,
» ou simple comme le Vésuve, peut devoir une partie de
» sa forme conique ou en dôme à un gonflement graduel
» de la masse, causé par l'injection de dykes de matière

» fondue, nombreux et parfois volumineux, et aussi jusqu'à » quel point, le même agent peut donner aux tufs et aux » laves une inclinaison plus grande que celle qu'ils possé- » daient dans l'origine. » Ces causes, pour M. Lyell, ne peuvent entrer que pour une petite part dans la somme de l'inclinaison.

Malgré l'antipathie de quelques savants, et notamment de MM. Lyell et Poulett-Scrope, pour les soulèvements, on ne peut nier que les volcans modernes n'aient la puissance d'élever des masses de terrain plus ou moins étendues. M. C. Deville en rapporte un exemple contemporain dans ses lettres si instructives sur l'éruption du Vésuve de 1861.

« Un des phénomènes les plus intéressants, dit-il, est le soulèvement général de la côte depuis Torre del Greco jusqu'à Torre di Bassano. Ce soulèvement a renversé, à peu près entièrement, une grande partie de Torre del Greco, en détruisant les fondations et en lézardant tous les murs. Le sol de cette ville commença à s'élever dès le début de l'éruption, des chocs successifs fendirent et exhaussèrent les laves compactes de 1794 sur lesquels une partie de la ville se trouve bâtie... Une zone poussée par le soulèvement hors de la mer atteignit 1 m. 12. Elle est encore couverte de produits marins, telles que Mollusques, Coralines, etc.... La bande soulevée s'étend à peu près sur une longueur de 2 kilomètres.

Nous pourrions multiplier ces exemples; mais celui que nous venons de citer ne nous démontre-t-il pas l'énergie soulevante des volcans modernes, et pourquoi n'admettrions-nous pas que cette énergique puissance des volcans modernes, si répandus en Auvergne, a pu soulever et déchirer

les masses de conglomérat ainsi que les nappes de trachyte et de basalte qui avaient précédé leur apparition.

Nous ne tenons pas à un soulèvement subit, instantané, en un jour et en un instant, mais à une série de secousses, suivies peut-être d'affaissements et de soulèvements successifs, lesquelles, en somme, ont brisé et soulevé tout l'édifice antérieur.

# TERRAINS TRACHYTIQUES

## SECONDE PARTIE

## Détails géographiques et géologiques sur les terrains trachytiques de la France centrale.

### CHAPITRE LXXVI.

**Le groupe trachytique du Puy-de-Dôme.**

A 8 à 10 kilomètres de Clermont, on atteint, en se dirigeant à l'ouest, la chaîne des volcans modernes sur laquelle on a déjà tant écrit. C'est qu'en effet les géologues qui arrivent à Clermont vont immédiatement visiter ces montagnes sur lesquelles Desmarest, de Buch, Montlosier, Mossier et surtout Ramond ont depuis longtemps attiré leur attention.

Ce qui a le plus frappé tous ces géologues, c'est la présence au milieu des cônes de scories, de quelques montagnes trachytiques, formées par un trachyte particulier, léger, poreux, auquel on a donné le nom particulier de *domite*.

« Le puy de Dôme, dit Ramond, et quelques autres puys

moins considérables mais de même nature, sont jetés comme au hasard sur la ligne des volcans modernes, et n'ont avec eux aucune ressemblance ni de figure, ni de composition. On les distingue de loin à leur couleur blanchâtre, à leurs contours arrondis. Étrangers à tout ce qui les environne, ils n'ont de rapport qu'avec les monts Dores; et, nonobstant l'intervalle qui les en sépare, on serait conduit par l'analogie des roches à les ranger au nombre de leurs appendices. »

On reconnaît déjà dès ce début le coup d'œil du savant préfet du Puy-de-Dôme.

C'est au célèbre géologue de Buch que l'on doit le nom de *domite*. Ce fut lui qui le premier décrivit cette roche remarquable. Voici ce qu'il écrivait à ce sujet dans une lettre datée du 18 avril 1802 : « Cette roche a, avec raison, attiré depuis longtemps l'attention des naturalistes ; on ne trouve rien de semblable sur les montagnes les plus hautes. C'est du *porphyre* si nous regardons sa composition et si nous nommons porphyre chaque roche dont la masse enveloppe des cristaux hétérogènes ; c'est une *roche particulière*, non définie encore, *sans nom*, quand nous ne prenons en considération que *son gisement*. La masse en est blanc-grisâtre, non luisante à l'ombre, mais à très-petits grains vue au soleil, si molle qu'elle est fréquemment presque friable, et cependant cassante et réductible en morceaux; son poids spécifique est de 2,415 ; il y est mêlé une quantité de petits cristaux de feldspath. Outre cela, tous ces cristaux ont de petites fissures, et leur cassure, si feuilletée ordinairement, est indistincte, et paraît fréquemment changée en cassure conchoïde. Entre le feldspath se trouve dispersée une quantité de lames de mica brun, tout à fait comme dans le granite. Dans

maintes parties de la montagne, le mica est accompagné d'amphibole. Tout le puy de Dôme est formé de cette roche qui, dans tous les points où elle est à nu, a parfaitement l'air de granite; elle en offre les crevasses fréquentes, la séparation en grands rhomboïdes, sans cependant montrer une tendance décidée à se diviser par couches. C'est une roche particulière, car, dans son intérieur, elle diffère entièrement du granite, auquel seul nous pourrions la comparer. Considérons-la donc comme une roche particulière, et permettez-moi de la nommer *domite*, jusqu'à ce qu'on lui trouve un nom plus convenable. »

Ce nom plus convenable n'a pas été trouvé, attendu que celui qui a été donné par de Buch suffisait parfaitement. Seulement on a rapporté le domite au trachyte dont il n'est qu'une variété poreuse, et nous compléterons l'étude de cette roche en rapportant aussi textuellement la description que M. Bouillet et moi en avons faite dans nos Vues et Coupes du département du Puy-de-Dôme.

« Pesanteur spécifique, 2,33; couleur gris clair, tirant souvent sur le rose ou le violet; texture grenue ou terreuse, sans éclat; cette roche est un peu sonore, quoique très-tendre, et souvent même friable; cassure rabotteuse; odeur argileuse par insufflation; happe assez fortement à la langue, et fond au chalumeau en un verre blanc jaunâtre.

» La pâte de cette roche est l'*argilolite* de M. Brongniart, matière siliceuse analogue au kaolin pour la composition, et qui renferme des cristaux de feldspath souvent un peu frittés, parfois très-réguliers, plus ou moins nombreux, et des lames de mica, souvent bronzé, qui paraissent comme des points brillants à la surface des échantillons. On y rencontre encore, mais plus rarement, l'am-

phibole, le pyroxène, le titane silicéo-calcaire et le fer oligiste.

» *Gisement.* Cette roche forme la masse entière du puy de Dôme, du puy de Sarcoui, du petit Suchet et de Clierzou. Elle diffère très-peu, dans chacun de ses gisements, et renferme les diverses variétés de couleur, de texture et de densité, qui sont toujours en très-petite proportion relativement à celle-ci. »

La composition chimique des domites n'a encore été étudiée, à notre connaissance, que par Vauquelin et par M. Girardin. Ce dernier a analysé un échantillon de la roche du puy de Dôme, choisi par nous-même, et il a reconnu la composition du feldspath, un silicate d'alumine et de potasse, plus, de la magnésie, du peroxyde de fer et de la chaux. Cette dernière matière excède 2 pour cent, tandis que le peroxyde de fer et la magnésie y sont chacun pour 8 pour cent environ. Il y a de plus un peu d'oxyde de manganèse et des traces de matière organique.

La présence de la chaux et de la magnésie sont d'autant plus à remarquer que Vauquelin, analysant le domite de Sarcoui et non du puy de Dôme, a trouvé une composition très-différente. (*Ann. du Museum d'hist. natur.*, tom. 6, p. 96, 1605.)

| | |
|---|---|
| Silice | 91,00 |
| Fer, alumine, magnésie | 2,50 |
| Acide muriatique, matière animale, eau | 5,50 |
| | 99,00 |

On voit que cette roche n'est, pour ainsi dire, que le squelette siliceux de la précédente ; mais la présence de l'acide muriatique démontre que l'échantillon remis à Vau-

quelin provenait de cette partie du puy de Sarcoui qui a été pénétrée de vapeurs acides qui ont entraîné plusieurs produits.

Le domite de Sarcoui, privé de potasse, semble, dit M. Girardin, être au domite du puy de Dôme, ce que le kaolin est au feldspath lamelleux. L'existence de la matière organique dans ces deux roches mérite aussi de fixer l'attention, et avec d'autant plus de raison que M. Girardin a constaté la présence de cette même matière organique dans des échantillons de conglomérat trachytique d'Orcet qui ont assez d'analogie avec les domites.

Le domite a été signalé dans d'autres contrées que l'Auvergne. On sait que Saussure indique (*ch.* 3, § 728, 729, 730), au-dessus de Valorsine, des fragments d'un porphyre qui ressemble à la pierre du puy de Dôme. Il est allé visiter cette dernière montagne avec Mossier en 1776, et il considère les deux roches comme identiques.

Il pense comme Desmarest que cette roche a été chauffée et altérée sur place, et il suppose que le fer oligiste spéculaire, que l'on rencontre dans ses fissures, y a été entraîné par les eaux, tant on avait de répugnance à cette époque à voir l'action du feu dans la formation des substances minérales.

M. de Castelnau cite des masses de domite blanc à Apo, dans l'Amérique du Sud. (*Expéd. dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, Histoire du Voyage*, tome 3, page 439.)

M. Virlet indique le domite en Grèce. Il est dû, dit-il, à la décoloration acide des roches bleues, phénomème qui se remarque dans toute la vallée de fracture O.-N.-O. à E.-S.-E. du centre de l'île d'Egine, en particulier dans le Mont-

Fendu. C'est aussi le gisement du gypse et des alunites. (*Bull. de la Soc. géol. de France*, t. 5, p. 362.)

Rozet considère aussi les domites comme des roches altérées. « Le passage des gaz acides à travers les roches qui sont des trachytes, des conglomérats et des tufs trachytiques, les altère très-vite et les transforme en véritables domites. En prenant ici (à la Solfatare) la nature sur le fait, on trouve le secret de la formation de ces roches si singulières de l'Auvergne qui ont tant intrigué les minéralogistes. » (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e série, t. 1, p. 257.)

D'après les recherches de M. le Dr Hardie, l'île de Java offrirait un certain nombre de dômes trachytiques analogues à nos montagnes de domite. Un des plus remarquables, est celui de Jasinga, qui forme un dôme bas et isosé de 2 à 300 pieds.

Le trachyte qui le compose est gris, à structure lamellaire, passant à la structure schistoïde, et d'un aspect terreux. Sa pesanteur spécifique est 2,47, et son analyse a donné 58,4 de silice, 16,4 d'alumine, 8,2 de protoxyde de fer, 6,16 de chaux, 0,9 de magnésie, 6 de potasse et de soude, et 3,45 d'eau.

Ce monticule est parfaitement régulier, ses flancs offrent une forte pente et sont couverts d'arbres; la végétation est rare au sommet. Aux deux tiers de sa hauteur, sur le côté N.-E., il y a une crevasse étroite, qui bientôt s'agrandit, et *l'on se trouve dans une grande cavité voûtée, qui occupe entièrement le centre de la montagne*. Cette caverne peut être considérée comme le segment d'une ellipsoïde; le plafond et les côtés sont parfaitement unis et réguliers, et sont formés par des couches concentriques, semblables aux enveloppes d'un oignon.

A l'extérieur comme à l'intérieur, il n'y a pas la moindre trace d'un cratère ou d'une ouverture correspondant avec le sommet de la montagne, et aucune coulée de lave ne s'est échappée d'aucune partie de cette boursouflure naturelle. Le sol de cette caverne forme une pente assez forte, terminée par une mare d'eau.

Le plus grand diamètre de la caverne, du N.-E. au S.-E., est de 132 pieds, et le plus petit de 96 pieds. La hauteur de la voûte, au milieu, peut avoir 30 pieds, et la plus grande profondeur de l'eau de la mare 12 pieds. (*Bull. de la Soc. géol.*, t. 4, p. 218.)

Nous avons déjà supposé que le puy de Dôme devait être creux comme cette montagne de l'île de Java.

D'un autre côté, le domite absorbe l'eau avec une si grande facilité, que tous les puys domitiques sont privés de sources. Cette absence de sources sur les roches absorbantes se fait d'ailleurs remarquer dans presque toutes les contrées volcaniques. Elle se présente aussi au Chimborazo, le géant des Andes, comme le puy de Dôme est le géant de la petite chaîne qu'il domine. « Malgré sa masse énorme de neige, dit de Humboldt, cette première montagne envoie des ruisseaux si maigres dans la plaine, que l'on peut supposer, avec une espèce de certitude, que la plus grande partie de ses eaux tombe dans des gouffres de l'intérieur. » (*Tentatives d'ascension*, par de Humboldt, *Ann. de chimie et de physique*, t. 69, décembre 1838.)

Avant de continuer l'étude si curieuse des montagnes de domite, nous allons examiner séparément chacune d'elles, et nous hasarderons ensuite quelques idées sur leur origine et sur les modifications qu'elles ont subies.

*Le puy de Dôme.* — A tout seigneur tout honneur. Il

ne suffit pas d'avoir donné son nom à l'un des plus beaux départements de la France, il faut encore mériter une si grande faveur, et nous ne pouvons mieux faire que de commencer la description détaillée des puys feldspathiques par celle du puy de Dôme.

La mesure de Ramond, corrigée de l'erreur d'altitude de l'Observatoire de Paris, donne à la montagne la hauteur de 1470 mètres. Celle du colonel Filhon, mesure géodésique, prise avec le plus grand soin, lui donne 1,468$^{m}$ 68. Il assigne au pavé de la cathédrale de Clermont, rue des Grands-Jours, l'altitude de 409,49. C'est, dit Ramond, le géant de la chaîne. Il s'élève de 500 mètres au-dessus de la base commune et de 200 au-dessus de ses plus hauts puys. De Clermont, il se présente sous la forme d'un cône élargi par sa base et dont le pied est caché par un rideau de collines qui lui sont subordonnées. Vu de près, des proportions régulières distinguent le puy de Dôme des montagnes primitives des Alpes et des Pyrénées. Sa forme arrondie, qui lui a valu son nom, le rapproche plutôt des ballons des Vosges que des pics et des plateaux des autres chaînes de montagnes. Cependant, vu de différents aspects, il ne conserve pas la même régularité. Les rochers qui, en quelques endroits seulement, du côté du nord, percent la pelouse uniforme dont il est couvert, sont plus multipliés du côté du sud; ils y forment des escarpements et de petits vallons à pentes rapides; on voit quelques déchirures qui paraissent de loin, à cause de la blancheur du rocher dans lequel elles sont creusées, et la masse de la montagne paraît avoir éprouvé des dégradations progressives qui ont altéré sa régularité.

Une fois au pied de la montagne, on peut la gravir sans danger de tous côtés, à l'exception des escarpements du

sud. Elle est revêtue pendant tout l'été d'une très-belle robe de verdure qui facilite son accès. Il est pourtant plus facile de monter du côté du nord, en atteignant d'abord le petit puy de Dôme, volcan moderne où se trouve le joli cratère désigné sous le nom de *Nid de la Poule*.

Un sentier, mal tracé, conduit de ce point au sommet de la montagne, et l'on voit à chaque instant, sous la pelouse, la roche blanche et poreuse que nous avons décrite.

On arrive alors sur un assez large plateau ondulé, sur lequel s'élève une petite butte qui est le sommet du puy de Dôme.

Que l'on nous permette de nous asseoir un moment sur ce sommet et de promener nos regards sur le panorama géologique qui se déroule de cet observatoire.

De tous côtés, la vue s'étend presque indéfiniment, et l'horizon se confond avec le ciel. La multitude des objets est infinie, leur éloignement quelquefois considérable; leur variété étonne et l'on cherche longtemps un point de départ pour les examiner avec détail. Ce qui frappe le plus est la quantité de montagnes qui sont groupées du côté du nord; elles se ressemblent par la forme; elles sont toutes coniques ou arrondies. Plusieurs sont terminées par un cratère, et au delà du *puy de Pariou*, on aperçoit le *puy des Goules*, dont le cratère est moins grand, mais dont les bords empêchent de voir la profondeur. Le *puy de Sarcoui* et le *puy de Clierzou*, l'un en forme de calotte, l'autre offrant l'apparence d'une cloche, tous deux privés de cratères, font partie du même groupe. Ils sont formés de la même roche que le *puy de Dôme*. Dans le même groupe, et sur un plan un peu plus éloigné, on remarque une montagne toute déchirée, de couleur rougeâtre, c'est le *puy de Chopine*.

III 153



Lith. Silberman à Clermont — H. Lecoq direxit — Hessling lith. 1867

dont le pied est entouré par la montagne des *Gouttes*. Une série de cônes se prolonge dans la même direction jusqu'au delà de Volvic, et presque tous sont d'anciennes bouches à feu. Un peu sur la gauche, se trouvent deux montagnes accolées, le *grand* et le *petit Suchet,* dont la composition minéralogique est aussi différente que celle du *grand* et du *petit puy de Dôme*. Au delà, la vue rencontre le *puy de Côme*, un des volcans les plus puissants de toute l'Auvergne. Son sommet présente deux cratères, mais aucun n'a fourni l'immense coulée de lave qui s'est épanchée dans le lit de la Sioule qui traverse Pontgibaud. On aperçoit cette coulée qui couvre un grand espace de terrain, et qui semble un désert couvert de rochers. (*Fig*. 78, *page* 133.)

Au couchant du puy de Dôme, et bien au delà de la lave de Côme, on voit quelques monticules qui sont encore volcaniques; ce sont les *puys de Banson,* de *la Vial* et de *Neufont;* ils sont situés au delà de la Sioule, que son lit encaissé dérobe à la vue, et ils se détachent, sans s'élever beaucoup au-dessus d'elles, des plaines de la Creuse et de la Corrèze qui terminent l'horizon.

Quelques lacs arrondis paraissent çà et là dans le lointain, et se distinguent surtout pendant les belles soirées d'automne, lorsque le soleil n'envoie plus que quelques rayons obliques réfléchis par leurs eaux.

Au sud, on retrouve une longue série de cônes volcaniques, qui paraissent plutôt alignés que groupés; les uns sont couverts de pelouses, les autres offrent encore les restes plus ou moins bien conservés de forêts de Hêtres, qui luttent avec persévérance contre la dent des bestiaux. Presque toutes ces montagnes ont leur sommet tronqué ou creusé en cratères qui témoignent encore des anciens bouleverse-

ments de l'Auvergne. Cependant cette ligne de montagnes coniques s'arrête à douze kilomètres de distance, et quelques-unes seulement, alignées sur une plaine élevée, semblent marquer la route qui conduit aux monts Dores. Ceux-ci offrent des pics déchirés qui rappellent les montagnes primitives. Souvent un nuage les environne, ou la neige couvre leurs pelouses. Plusieurs montagnes s'y rattachent; telle est la Banne d'Ordenche, qui domine le long plateau qui descend à Laqueuille; telles sont les *roches Tuillière* et *Sanadoire*, placées comme les portes d'une vallée qui s'élargit ensuite et dont les deux bords, couverts de basalte, se prolongent en s'éloignant toujours jusqu'à la petite ville de Rochefort. Le *pic de Sancy* domine toutes ces hauteurs, et le Mont-Dore, dont il est le point culminant, bornerait l'horizon si l'élévation du sommet du Cantal ne permettait de les apercevoir à quatre-vingts kilomètres de distance.

Le lac d'Aydat paraît au pied du Mont-Dore quoiqu'il en soit encore très-éloigné; l'œil peut suivre, pour ainsi dire, jusqu'au pied du puy de la Vache, la coulée de lave qui, en élevant une digue dans la vallée, est devenue la cause du séjour des eaux.

Toute la partie orientale du pays que l'on aperçoit du sommet du puy de Dôme ne présente qu'une vaste plaine, bornée par les montagnes du Forez, et qui, vers le nord, se confond avec le ciel, par les plaines du Bourbonnais et du Nivernais.

Quoique la hauteur à laquelle on se trouve ait fait disparaître une partie des inégalités du sol, on distingue dans la Limagne une grande quantité de pics et de plateaux. Les premiers sont souvent occupés par les ruines de vieux châteaux, tandis que les plateaux offrent tous des récoltes plus

ou moins abondantes. La longue coulée basaltique de *la Serre*, située au sud-est, se distingue parfaitement à cette élévation ; l'œil la suit jusqu'au village du Crest, bâti à son extrémité. Un peu au delà paraît la montagne de *Gravenoire* que des scories rouges et noires faisaient facilement distinguer avant que des Pins sylvestres ne l'aient couverte d'un manteau de feuillage ; puis la belle vallée de Fontanas qui va s'ouvrir dans la plaine.

La Limagne, cette mer de moissons, comme disait Sidoine Apollinaire, est tout entière au pied du puy de Dôme, avec ses villes, ses villages, ses coteaux couverts de vignes et ses belles avenues de Noyers. On voit, d'un coup-d'œil, la partie la plus riche de l'Auvergne, et l'on considère en silence toutes ces habitations dispersées, d'où s'élève une fumée vacillante, seul objet mobile d'un si grand tableau. Quelquefois pourtant des nuages traversent le ciel, et leurs ombres errantes parcourent la plaine, cachant successivement le soleil aux lieux qui se trouvent sur leur direction.

Le calme qui règne dans les hautes régions de l'atmosphère est une des choses qui font le plus d'impression sur l'homme, surtout lorsqu'il atteint une élévation à laquelle il n'était pas encore parvenu. Le puy de Dôme, plus qu'une autre montagne, produit cet effet difficile à décrire ; son élévation de 1,100 mètres au-dessus de la Limagne ; sa supériorité sur les cônes qui l'avoisinent, et sa position au milieu de vastes plaines, en font une véritable île dans les airs, et l'isolement qu'on éprouve au sommet n'en est que plus complet.

Après cet examen si rapide du vaste panorama que l'on a sous les yeux, si l'on examine l'endroit où l'on se trouve,

on remarque que c'est un petit tertre arrondi de cinquante à soixante pas de circuit, couvert, comme le reste de la montagne, d'une pelouse jonchée de fleurs. C'est là que Perrier vint, d'après les avis de Pascal, placer un tube plein de mercure dont l'abaissement donna la preuve de l'élévation de son génie.

Une des observations les plus curieuses que nous ayons faite sur cette intéressante montagne, c'est la présence d'une couche de débris de roches de toutes natures que l'on trouve au sommet sous la couche de gazon. Nous n'ignorons pas que des masses de roches différentes gisent sur un point où elles ont été évidemment transportées pour construire une chapelle dédiée à saint Barnabé ; ce ne sont pas de ces fragments que nous voulons parler, mais d'une couche de plus d'un mètre d'épaisseur, ayant l'apparence d'une couche alluviale. On trouve dans cette couche des fragments de granite, des trachytes et des laves grises. Ces mêmes débris et surtout les laves grises sont abondantes sur le flanc nord du puy de Dôme. Leur situation à une si grande altitude est un problème bien difficile à résoudre. Il se complique encore de la présence de masses de grès, de granite et de scories.

Quant à la roche même du puy de Dôme, elle est tantôt solide et tantôt pulvérulente comme une véritable cinérite. C'est par erreur que Ramond et après lui Poulett-Scrope indiquent du soufre dans les puys trachytiques et notamment dans les fissures du puy de Dôme lui-même. Ce n'est pas non plus dans la roche du puy de Dôme que se trouve de l'acide hydrochlorique comme le dit M. Poulett-Scrope, mais dans le domite de Sarcoui et sur quelques points seulement.

*Petit Suchet.* — Cette petite montagne de domite (1808 R) tient au grand Suchet qui est une butte de scories, à Clierzou qui est domitique, à Pariou et au petit puy de Dôme qui sont couverts de scories. C'est une petite soufflure domitique qui semble faire partie du puy de Clierzou. Sa roche est exactement de même nature.

*Le puy de Clierzou.* — Le puy de Clierzou (1,211 R) est tout entouré de volcans modernes. Il occupe, avec le petit Suchet que l'on désigne aussi quelquefois sous le nom de *petit Clierzou*, un triangle de terrain situé entre le petit puy de Dôme et les puys de Côme et de Pariou. Il a la forme d'une cloche, et l'on ne distingue dans le domite, dont il est formé, aucune trace de stratification. Aussi a-t-on profité de sa texture homogène et de la propriété absorbante de sa roche poreuse pour en faire des sarcophages que l'on retrouve maintenant sur divers points de l'Auvergne. Des cavernes faites de main d'homme permettent de pénétrer dans la partie supérieure de la montagne où l'on trouve encore des sarcophages inachevés tracés dans la roche.

Ces cavernes donnent beaucoup de facilité pour étudier la roche dont la montagne est formée. C'est un domite léger analogue à celui du puy de Dôme, contenant moins de mica, mais des aiguilles d'amphibole et de petits cristaux de titane siliceo-calcaire.

La roche de Clierzou renferme encore de petites masses de trachyte rougeâtre et scoriacé disséminées dans toute la montagne. Le comte de Montlosier a cité le premier ces petites masses de trachyte qu'il a considérées à tort comme des scories empâtées dans le domite. De cette observation faite dans les grottes de Clierzou, il a conclu toute sa théorie des

puys domitiques, laquelle consiste à regarder ces montagnes comme le résultat d'éruptions pulvérulentes amoncelées. Nous n'avons pu voir dans ces prétendues scories qu'un trachyte assez commun au Mont-Dore et dans les environs. Sont-ce réellement des fragments préexistants empâtés dans le domite, ou bien peut-on y voir une de ces mutations assez fréquentes qui ont lieu par l'action de la chaleur, dans les roches volcaniques. Cela est d'autant plus probable, que ces fragments ne se détachent pas nettement du domite, ce qui devrait avoir lieu s'ils avaient été empâtés ; mais ils semblent au contraire faire pâte avec lui. Il est difficile d'expliquer autrement leur origine et leur présence dans ces montagnes.

Clierzou offre encore beaucoup d'intérêt par la présence d'une couche détritique assez puissante qui se trouve au sommet, entre la roche qui constitue la montagne et le gazon qui la recouvre. Des fragments de domite, de lave grise, de granite, existent à Clierzou comme au puy de Dôme et à Sarcoui ; mais ici on trouve en plus des masses de pierre ponce, jaunâtre, fibreuse, soyeuse, contenant souvent de grands vides. Ces ponces sont disséminées, entassées sans aucun ordre, en morceaux dont la grosseur varie depuis celle d'une petite noix jusqu'à celle du poing.

*Puy de Sarcoui.* — Sarcoui (1152 R.) est une des montagnes les plus curieuses de toute la chaîne. Sa forme parfaitement arrondie en dôme surbaissé, et la couleur blanche de sa roche la font facilement distinguer de toutes les autres. Il est couvert de végétation et surtout de Bruyères et d'Airelles, mais malgré cela on aperçoit la roche poreuse sur plusieurs points.

Vu du côté de l'ouest, en venant de Pontgibaud, on

croit voir la masse de Sarcoui formée de couches ou plutôt de grandes écailles, comme si des flots de pierre versés par le haut s'étaient recouverts et solidifiés en même temps. Toutefois, en pénétrant dans la caverne faite de main d'homme qui existe du côté opposé, on n'y voit aucune stratification régulière, et les fissures peu nombreuses s'étendent dans tous les sens.

Sarcoui est une des montagnes qui frappèrent le plus le célèbre géologue de Buch, quand il visita l'Auvergne en 1802.

« Chaque fois, dit-il, que nous avions monté la chaîne des puys, Sarcoui nous avait frappés par sa forme singulière et remarquable. Je ne saurais faire un rapprochement plus juste qu'en le comparant à une cloche, tant sa cime est bien arrondie. De quelque côté que nous examinions la montagne, nous n'apercevions pas la plus petite élévation qui aurait nui à l'exactitude de ses contours. Enfin nous l'avons montée, sa coupole plate et régulière offre une telle illusion, que nous croyions être proche de la cime, une fois que nous avions atteint le milieu. Malgré cela, sa roche est souvent au jour, et en plusieurs points, vers l'ouest, en masses même assez considérables. C'est du domite, et tout à fait celui du puy de Dôme, renfermant les mêmes cristaux vitreux de feldspath, si ce n'est qu'ils sont plus petits ; mais il ne contient pas ici des cristaux de mica et d'amphibole, ou au moins très-rarement. »

« La roche s'élève en couches distinctes, qui répondent exactement à la forme de la montagne. Elles montent à l'ouest, descendent à l'est, et ainsi de même au sud et au nord. Cette forme n'est donc pas accidentelle ; elle est déterminée par les couches et non par des circonstances exté-

rieures, comme cela a lieu pour les montagnes de scories et celles de roches primitives. » (De Buch, *Lettres sur l'Auvergne, traduction de* Mme de Kleinschrod, *Annal. d'Auvergne*, t. 14.)

Le domite de Sarcoui se décompose facilement. Du côté des Goules, le puy offre un escarpement où l'on voit que le domite est alternativement tendre et dur à de petites distances, c'est-à-dire qu'il offre une texture très-inégale. On y remarque des masses arrondies de volume très-variable, mais beaucoup plus dures que les parties environnantes, et qui font saillie à la surface de l'escarpement. Ces masses paraissent distinctes de la roche sur quelques points, tandis que sur d'autres elles s'y fondent d'une manière insensible. On voit aussi dans la même localité du domite qui offre en saillie une sorte de réseau d'une texture plus solide, et dont la partie tendre qui en remplissait les mailles a été enlevée par le temps et l'action des agents atmosphériques. Les cristaux de feldspath y font aussi saillie. Enfin la roche paraît quelquefois assez tendre pour que les oiseaux aient pu y pratiquer des trous pour y nicher. Au-dessus de cet endroit, le domite a été pénétré d'acide hydrochlorique. Il est devenu tendre, friable, et sur plusieurs de ces fissures, il a acquis une couleur jaune vif ou orangé due certainement à l'action de cet acide. On voit aussi des cendres grises bien caractérisées recouvrir le domite blanc, léger et pulvérulent que l'acide a disgrégé.

Nous ne pensons pas que ce dégagement d'acide hydrochlorique soit encore en activité. Ce n'est là, selon nous, qu'une réserve emprisonnée dans les pores d'une roche légère et absorbante. Toutefois, la présence de cet acide, quand on creuse un peu profondément dans la roche qui

en est pénétrée, rend le séjour du creux insupportable, il faut en sortir.

Sur le sommet de Sarcoui comme sur celui du petit Suchet, il existe une couche de terrain détritique, composé de fragments de lave, de morceaux de granite souvent frittés, de domite très-abondant, etc.

Le terrain de domite est largement développé tout autour de Sarcoui; il s'étend entre Chaumont et le petit Sarcoui jusqu'à la Nugère, et il est percé sur plusieurs points par la lave qui s'échappe de la base du massif de Jumes, Coquille, etc. Ce terrain est encore très-développé autour du puy de Lantegy, puis ce domite se montre aussi en fragments nombreux, incohérents, autour du puy des Gouttes et au puy de Leyronne. Dans toute cette région, les fragments de domite sont entremêlés de scories, de morceaux de lave, à tel point qu'il est parfois difficile, surtout à travers une épaisse bruyère, de reconnaître la nature du terrain.

Sarcoui présente encore à sa base un terrain de domite très-curieux signalé par Ramond. « Ce sont, dit ce savant, des protubérances situées à 914 mètres d'altitude, semées au nombre de douze ou quinze dans la petite plaine située à l'orient des deux Sarcoui, tout près de leur base et comme au débouché du ravin qui sépare les deux puys. Cette situation pourrait induire à les regarder comme déblais du grand Sarcoui, et même plusieurs de ces petits tertres étant en ruine, ne semblent formés que de débris entassés. Mais d'autres présentent manifestement le roc en place, et quelques-uns ont des dépressions circulaires qui ne paraissent pas des excavations faites de main d'homme. »

Ramond regardait ces protubérances comme les saillies d'une couche de domite recouverte par le terrain cultivé.

Nous ne pouvons nous empêcher de voir dans ces excavations de petits soupiraux, des cratères en miniature qui indiquent encore la place de ces éruptions gazeuses et fréquentes à cette époque, et qui ont laissé près de là et notamment à Leyronne, des traces non équivoques de leurs explosions.

*Puy Besace.* — Le puy Besace (1,126 R.) que l'on a nommé ainsi à cause de sa forme et que l'on a considéré comme un volcan moderne, est entièrement domitique. Il n'offre pas de scories, mais on y trouve aussi sur la pelouse d'assez nombreux fragments de lave grise, compacte, comme à Chopine et aux Grosmanaux. Cette montagne fait évidemment partie du terrain domitique découvert. Il paraît avoir eu un cratère, mais trachytique comme Leyronne, Grosmanaux, etc.

« Le puy de Besace, dit Ramond, touche, du côté du nord, au Grand-Sault, du côté du midi à Montchié, et semble sortir d'un grand cratère appartenant au puy des Grosmanaux, qui l'enceint au sud; à sa base septentrionale, on remarque des fragments de lave et des scories, et jusqu'au sommet, des quartiers de lave grise très-compacte, quelques éclats de granite, et des parcelles de domite. Du reste, il est couvert d'herbe comme les précédents, et l'on ne peut en observer de plus près la constitution. »

*Grand-Sault et Petit-Sault.* — Ces deux montagnes se touchent (1,091, 1,042 R.), et peuvent être considérées comme une seule masse à deux sommets. Leur constitution est difficile à étudier, à cause du gazon qui en recouvre les pentes. Ils sont situés derrière le puy de Dôme, à côté du puy Besace. « On y remarque, dit Ramond, beaucoup de menues scories, entremêlées de fragments de domite; ceux-

ci sont même en quantité dominante dans le Petit-Sault; mais du côté de l'ouest on voit des scories ordinaires en grand nombre; il semble qu'il y ait eu éruption de ce côté. »

Nous pensons qu'un petit soupir volcanique a bien pu s'échapper du Grand-Sault, mais nous considérons les deux puys comme domitiques. Les taupes n'amènent avec la terre végétale que des débris de domite et de granite. Cette dernière roche se rencontre en morceaux assez volumineux et nombreux sur le Grand-Sault. Cette montagne ressemble à une petite cloche; elle est d'une régularité parfaite comme le puy de Sarcoui.

Petit-Sault est plus irrégulier: il a un peu la forme d'un segment qui s'ouvre du côté de Pontgibaud. On n'y voit que des fragments de domite.

A la base de ces deux montagnes, se trouve un petit bassin circulaire, semblable à un cratère. Ces cirques sont assez fréquents derrière le puy de Dôme, et lors même qu'ils n'auraient jamais rempli les fonctions de cratère, il est intéressant de les signaler.

*Puy des Grosmanaux*. — La base du puy de Dôme qui se prolonge au sud constitue une assez large éminence à surface irrégulière à laquelle on a donné le nom de puy des Grosmanaux. Son altitude, selon Ramond, est de 1,139 m.; elle est de 1,134 m. sur la carte du dépôt de la guerre.

Ce puy offre une vaste surface gazonnée très-ondulée ou relevée çà et là de monticules recouverts d'herbes ou de buissons. Un vaste cratère se trouve au sud-ouest de la montagne; il est très-allongé, étroit et assez profond. Il est divisé en deux parties dont l'une, la plus rapprochée du puy de Dôme est moins creusée que l'autre; la seconde, un peu plus éloignée, semble un second cratère ou une cheminée

profonde qui aurait donné issue à de violents dégagements de gaz. Ce second cratère est brusquement creusé dans le premier.

On reconnaît facilement à la forme irrégulière du cratère, aux fragments de lave grise et compacte qui sont disséminés sur la montagne, aux ondulations de la surface, aux cavités et aux éminences qui s'y trouvent, que Grosmanaux a été un point d'action volcanique très-actif comme tous les lieux qui touchent la base du puy de Dôme. On voit qu'il a été souvent bouleversé ; aussi rien n'y est régulier comme dans les cônes voisins.

Malgré quelques scories, malgré la présence de nombreux fragments de lave grise, saillante et ordinairement erratique à la surface, on distingue le domite partout où il y a des déchirures ; on le voit venir au jour en petits fragments partout où les taupes ont soulevé la terre que recouvre le gazon. Il faut donc considérer cette montagne comme un prolongement du puy de Dôme, sans scorie, sans pourtour scoriacé.

On remarque cependant çà et là quelques scories, lesquelles proviennent sans doute des cavités en forme de soupiraux disséminées sur la montagne et qui prouvent que l'action volcanique s'est manifestée d'une manière très-intense tout autour du puy de Dôme et surtout sous la croûte domitique des Grosmanaux. Cette croûte a pu être percée sur plusieurs points et donner naissance à des soupiraux d'exhalation pour des matières gazeuses.

Desmarest indique une coulée sortant du cratère de Grosmanaux et passant entre Besace et Salomon. Elle n'existe pas ; tout le terrain situé entre ces deux puys est domitique. Il en indique une autre entre le puy de Dôme et Gros-

manaux ; nous ne l'avons pas vue, c'est à peine s'il y a eu un petit point éruptif, et le sol, entre Besace et Grand Sault, est encore domitique. Enfin, il signale aussi à l'est, comme étant le point d'origine d'une coulée, un monticule qui est encore formé par du domite. Il est vrai qu'une coulée de lave s'échappe tout à côté et se dirige à l'est.

En général, les terrains sur lesquels on trouve des fragments de lave grise compacte, comme au puy des Gouttes, à Grosmanaux, sont des terrains domitiques, et peut-être pourrait-on même considérer ces masses si fréquentes comme des domites métamorphiques.

Un fait très-remarquable aussi, c'est la quantité de fragments de granite plus ou moins altéré que l'on trouve sur cette montagne. C'est le plus ordinairement du granite blanc à gros grains et mica noir comme celui de Charade. C'est surtout entre Besace et Grand-Sault que l'on rencontre la plus grande quantité et les plus gros fragments de ce granite.

Quant au sol immédiatement placé sous le gazon, il est le même que celui du sommet du puy de Dôme. Ce sont des débris ou de petits fragments de domite, de lave grise et de granite.

*Puy de Montchar.* — Le terrain domitique n'est pas moins développé au sud du puy de Dôme qu'au nord de cette montagne. Indépendamment du puy des Grosmanaux dont nous avons parlé, nous rencontrons encore le domite dans la plaine, au pied du puy de Barme, à la base du puy de Dôme, au puy de Laschamps, à Lamoréno et au puy de Montchar (1,199 R); mais il est assez curieux de retrouver, presque à l'extrémité sud de la chaîne des puys, un soulèvement analogue à celui de Chopine qui se trouve près de l'extrémité nord.

Partout où le sol n'est pas recouvert par des coulées aux environs des puys de Montchié (1,219, 1,119 R.), Barme (1,115 R.) Laschamps (1,260, 1,279 R.) et Lamoréno (1,179 R.), c'est le domite qui se montre sous la bruyère. Plusieurs cavités faites de main d'homme permettent de le reconnaître sur quelques points. C'est un domite léger, bulleux, presque ponceux, comme celui que l'on trouve aussi près de Louchadière. Ce domite existe à l'est et à l'ouest du puy de Barme, lequel sort comme d'une boutonnière de ce domite qui a livré passage à ses laves et à ses scories.

Le puy de Montchar, situé près du puy de Laschamps, est entouré par le puy de Lamoréno, à peu près comme Chopine l'est par celui des Gouttes.

Montchar offre une constitution des plus singulières. Il paraît entièrement formé de débris entassés les uns sur les autres. Parmi ces débris, sont des blocs très-volumineux, surtout vers la base ; ils sont formés par une lave grise qui contient à la fois du feldspath, du pyroxène et du péridot, trachyte ou basalte tout à fait semblable à la lave que l'on trouve en petite quantité à Chopine, et que l'on voit aussi à la base du puy de Dôme et dans plusieurs autres localités de la chaîne des monts Dômes.

En 1845, on exploitait cette montagne afin d'en retirer des pierres pour la route, et l'on avait fait, par conséquent, une coupure assez large qui nous permit de l'examiner avec soin. On voyait en haut, vers la gauche de l'escarpement, un point scoriacé, et, tout à côté, quelques masses de cette lave grise que l'on aurait pu croire en place. A droite, au contraire, il y avait des couches inclinées de matières sédimentaires formant un peu le fond de bateau. Ces couches

étaient formées de sables et de graviers, alternant avec de petits lits de scories et de débris volcaniques. Le reste de la montagne est entièrement formé de ces masses incohérentes de lave grise dont nous avons parlé plus haut. Quelques fragments de ces laves sont cimentés par de l'oxyde de fer. Presque tous ont une grande tendance à se décomposer ; les angles tombaient et s'exfoliaient et un grand nombre de taches blanches se développaient sur toutes les surfaces.

Au nord de la montagne, le granite est à nu et se présente aussi en masses incohérentes entassées les unes sur les autres comme tous les matériaux de Montchar. C'est un granite à gros grains dont on retrouve çà et là des blocs détachés dans tous les environs et sur les puys voisins ; mais à Montchar, le granite arrive presque jusqu'au sommet de la montagne.

Desmarest, sur la carte volcanique, donne à Montchar de trop petites dimensions ; il a aussi mal figuré tout le groupe de Laschamps et fait sortir de Montchar une coulée de lave qui n'existe pas. Ce qu'il a pris pour une coulée, ce sont des blocs de lave grise, lesquels, dégagés par des lavages ultérieurs des débris ponceux, sont restés épars à la surface.

La crête qui joint les deux puys Pela et Lamoreno, entoure le puy de Montchar, dont les pentes sont assez abruptes, et qui, vu du puy de Barme, paraît avoir surgi, par l'effet d'une commotion violente, du cratère demi-circulaire qui l'entoure.

L'idée d'un soulèvement vient naturellement à l'esprit, et il faut que cette apparence soit bien manifeste pour avoir frappé de Montlosier, ennemi juré de tout soulèvement.

« Il ne faut pas croire, dit le comte de Montlosier, que le puy de Chopine soit la seule montagne de la chaîne qui ait éprouvé une volcanisation de cette espèce ; le petit puy de Montchar, faisant partie du bois de Lamoreynode (1), sur la grand'route d'Aurillac, m'a paru présenter à peu près les mêmes caractères ; toute sa partie nord et ouest est entièrement volcanisée, tandis qu'à l'est on aperçoit plusieurs masses considérables de granite ; mais le désordre dans lequel elles se présentent, leur donne un air étranger, qui fait tout de suite voir qu'elles sont sorties des entrailles de la terre, en même temps que les autres déjections volcaniques dont le reste de la montagne est composé. D'un autre côté, la montagne de Laschamps qui la touche, paraît s'être comportée avec elle, à peu de chose près, comme celle des Gouttes avec le puy Chopine. » (*Essai sur la théorie des volcans d'Auvergne*, 74.)

On ne peut admettre plus clairement la théorie des cratères de soulèvement. C'est qu'en effet tout a été bouleversé dans cette montagne. C'est un piton soulevé au milieu d'un cratère, comme Chopine enserré dans les Gouttes. Le demi-cirque qui entoure Montchar paraît presqu'entièrement formé de domite. Il est du moins recouvert de ses fragments.

(1) « Je me conforme à l'usage, en nommant ce puy et l'écrivant Lamoréno. L'abbé Delarbre l'indique sous le nom de Mont-Rynou. Rien de plus difficile que de bien entendre des mots qui n'ont point de signification précise, quand ils appartiennent à un idiome parlé et non écrit, dont les articulations nous sont très-étrangères : l'usage d'ailleurs les corrompt de mille manières. L'abbé Delarbre peut avoir raison, quoiqu'il écrive souvent fort incorrectement des noms propres qu'il devait mieux entendre que nous ; mais, en général, il ne faut pas beaucoup se fier ici aux restaurations proposées par les lettrés, car il n'y a guère de pays où l'on ait tant tourmenté les mots pour y trouver des étymologies. » (*Note de Ramond.*)

Si les scories modernes ne se sont pas fait jour à Montchar comme au puy des Gouttes, à la base de Chopine, les matières gazeuses ont eu assez de puissance pour soulever la masse entière et pour faire arriver jusqu'au jour une partie du terrain primitif sous-jacent. Nous avons indiqué par un point rose, sur la Carte, ce petit espace granitique, que Ramond avait déjà reconnu, car il fait remarquer « qu'il y a là une éminence de granite très-saillante, qui traverse la base du puy de Laschamps et forme la côte par où ce puy se lie à celui de Montchar. »

Ce qu'il y a de plus remarquable dans cette montagne, c'est l'accumulation de tous ces blocs, soit de granite, soit de lave grise. Cet arrangement rappelle les entassements d'andésite dans les volcans des Andes. On croirait voir des masses primitivement solides, soulevées comme des taupinières, et dont les fragments brisés seraient restés accumulés sur le point même du soulèvement. Quelques montagnes basaltiques, telles que les puys de Cordelou et du Vacher, près Seymiers, présentent la même structure fragmentaire.

Un autre fait qui mérite aussi de fixer l'attention, c'est la connexion qui existe presque toujours entre le domite e cette lave grise que nous avons citée si souvent, et qui peut-être n'est autre chose qu'un domite métamorphique.

*Les puys de Laschamps. — Pela. — Cocuset. — Lamoreno.* — On s'étonnera peut-être de nous voir placer le puy de Laschamps parmi les montagnes domitiques, et pourtant cette roche le constitue presque en entier.

Ce puy s'élève au sud du village de ce nom, il atteint 1279 m., et dépasse par conséquent l'élévation du petit puy de Dôme. Il a une masse considérable dont les pentes sont assez douces. Son sommet est élargi et présente, en

face du puy de Dôme, un cratère très-large et peu profond dans lequel on trouve des fragments de lave, de scories, et surtout de domite, dont plusieurs échantillons paraissent altérés. Ce cratère est couvert de pelouse et cache les ruines d'un vieil édifice entièrement ruiné et qui a été probablement construit avec des matériaux très-divers, comme la chapelle qui existait au sommet du puy de Dôme. De vieux Hêtres sont disséminés dans ce cratère; leurs branches sont dirigées du même côté; la plupart sont fracturées sur différents points et témoignent de la violence du vent, dont on ne peut se faire une idée si l'on n'a pas été surpris par l'ouragan sur cette cime élevée.

Le point culminant du puy offre un dôme parfaitement arrondi et très-large, recouvert comme le cratère par la végétation. On voit cependant, en face de Lamoreno, une déchirure assez profonde toute couverte de débris de scories et surtout de domite. Ce sont ces derniers fragments qui dominent partout ainsi que des morceaux de lave grise comme ceux du puy de Montchar. Le cratère aplati et dirigé vers Allagnat, est-il l'œuvre de la volcanisation moderne? Est-ce un cratère d'explosion formé par des gaz au milieu de la roche domitique? Il est difficile de résoudre cette question qui reste cachée sous les débris du domite, sous les Bruyères fleuries et sous les groupes élégants du *Senecio adonidifolius*. Lois.

On ne peut nier cependant la complicité des volcans modernes, quand on voit çà et là, vers la base ou sur les flancs du puy, de petits amas de pouzzolane noire et surtout quand on reconnaît au-dessus du village de Laschamps l'éruption d'une lave noire accompagnée de belles scories. Des pouzzolanes ensevelissent en partie cette lave. Elle supporte les

maisons du village, et contient du feldspath et du pyroxène. Ramond pense que cette lave peut aussi bien provenir du puy de Mercœur que du puy de Laschamps et peut-être de tous les deux.

Une longue arête qui descend au sud de la pointe supérieure de Laschamps, est entièrement domitique comme l'indiquent quelques déchirures latérales.

Cette longue crête conduit au puy Pela, dont la composition est encore la même, comme on peut s'en convaincre, surtout en descendant au sud, vers le petit monticule de Cocuset.

Ce dernier n'est qu'une taupinière, mais le gazon qui le recouvre offre assez de déchirures pour qu'on reconnaisse aisément sa nature domitique. Desmarest en fait sortir une coulée que nous n'avons pas aperçue.

Sur tous ces puys on remarque des domites légers et toujours fragmentaires, des domites spongieux, d'autres frittés, à surfaces fondues, ou même de véritables trachytes porphyriques, provenant évidemment du métamorphisme des vrais domites. En un mot, on rencontre les mêmes accidents qu'au puy Chopine, au puy de Leyronne et autres du même groupe, et toujours les morceaux de cette lave grise que nous supposons aussi métamorphique.

Il nous reste à dire quelques mots du puy de Lamoréno, qui entoure Montchar, et qui, par un prolongement de sa base, va rejoindre le puy de Laschamps. Il est assez difficile à étudier, à cause de la végétation qui le recouvre, mais toutes ses déchirures ne présentent que du domite. Il n'a pas de cratère au sommet, et quand on le considère de Barme, il paraît ouvert en croissant du côté du Pont-des-Eaux. Peut-être même pourrait-on lui attribuer une cou-

lée difficile à déterminer et que l'on pourrait soupçonner sous la végétation.

Il est inférieur de cent mètres au puy de Laschamps.

Sur tous ces puys, on remarque des domites légers et toujours en fragments ; d'autres domites sont scoriacés, à surfaces fondues, et quelques-uns même sont transformés en véritables trachytes porphyriques, donnant ainsi la preuve d'un métamorphisme évident. Toutes les modifications du domite qui existent sur les flancs des cônes scoriacés de Jumes et de Coquille, ou autour du petit cratère de Leyronne, existent aussi sur le groupe de montagnes dont nous venons de parler. Des fragments semblables sont encore dispersés sur toute la grande plaine inclinée qui, de la base de ces montagnes, descend vers Pont-des-Eaux. On les rencontre partout où cette plaine n'est pas recouverte par les laves échappées de Barme ou de Pourcharet.

### TERRAIN TRACHYTIQUE DE NADAILLAT.

Le puy de Nadaillat a son point culminant au-dessus de Theix et du lac de Cassière, à environ 15 kilomètres de Clermont. Pendant très-longtemps, on l'a considéré comme le point le plus élevé de la longue coulée basaltique de la Serre ; mais sans nier que ce basalte ne procède de cette montagne, un examen plus attentif nous a fait voir près du basalte la présence du trachyte. Nous ne pouvons rattacher cette roche à aucun de nos autres points trachytiques, et nous sommes obligé de la regarder comme constituant un petit système particulier. Peut-être le basalte surmonte-t-il le trachyte, mais un second plateau inférieur au premier et dominant Rouilhat-Haut, est composé par cette roche, qui

s'étend aussi sous une partie du bois et s'avance jusqu'au-dessus du hameau de Cassière, où l'on voit le trachyte en blocs arrondis et usés simulant du basalte.

Ce trachyte est gris ou bleuâtre avec cristaux de feldspath et d'amphibole, quelquefois avec des grains d'olivine. Il passe au basalte sur plusieurs points, et sur d'autres au phonolite. C'est une de ces roches indécises, assez fréquentes à une certaine distance du groupe des monts Dores, mais qui pourtant appartient plutôt au trachyte qu'à toute autre. On pourrait la désigner sous le nom de *trachyte basaltoïde*. Peut-être aussi ces roches sont-elles arrivées entre les trachytes et les basaltes.

Ce même trachyte constitue un des deux petits monticules situés près de Theix, en dessous du bois de Vigerial. Celui de ces deux monticules qui est le plus rapproché de Theix, a son sommet trachytique; puis, tout à côté, se dresse une crête de la même roche bien compacte, et un peu plus loin, séparé du premier par du terrain primitif, un autre bouton de trachyte. Ces trois points sont éruptifs. Le trachyte s'est fait jour sur les lieux mêmes, et il existe sur le plus petit de ces monticules de véritables scories, tandis que le terrain primitif qui l'environne est sensiblement altéré.

Au-dessous de Rouilhat-Haut, en se dirigeant vers Montredon, on retrouve encore deux petits plateaux trachytiques, qui paraissent aussi éruptifs car ils ont des scories distinctes. Le trachyte est le même que sur la terrasse du haut; il passe aussi tantôt au basalte, tantôt au phonolite. Il repose immédiatement sur le granite.

Quand on voit ces éruptions partielles et isolées de matières volcaniques, on ne peut s'empêcher de croire à une

accumulation de matière pierreuse et fondue sous le terrain primitif, et si, sur quelques points, ces matières sont parvenues à briser la croûte et à se faire jour, tout nous indique que dans d'autres localités elles ont seulement dérangé l'horizontalité du sol par suite de leurs efforts incessants pour s'y frayer un passage.

---

## CHAPITRE LXXVII.

### Théorie des Puys domitiques.

—

La théorie de ces montagnes a exercé depuis longtemps la sagacité des géologues. Avant qu'on ait reconnu, en Auvergne, l'existence d'anciens volcans, c'est-à-dire avant 1734, on ne s'était pas inquiété de la nature du puy de Dôme, et ce fut en 1751 que Guettard, annonçant à l'Académie des Sciences l'existence de volcans dans cette contrée, dit seulement d'une manière vague qu'il avait été volcanisé. Quelque temps après, Desmarest vint étudier avec détail ces volcans éteints que l'on signalait à l'attention des géologues. Le puy de Dôme fut pour lui l'objet de longues méditations; mais l'état où se trouvait alors la géologie, le peu de connaissance que l'on avait sur la composition des roches et la structure des terrains, lui firent adopter une opinion qui n'est plus soutenable de nos jours. Il regarda cette montagne comme une énorme masse de granite *chauffée sur place* par les feux souterrains qui en changèrent la nature. De Saussure adopta l'opinion de Desmarest, et regarda le rocher *chauffé*, non comme du granite, mais comme du feldspath terreux. Pendant longtemps, l'idée de Desmarest fut seule soutenue; seulement, comme chacun voulait faire quelque chose de mieux, en admettant toujours cette énorme masse chauffée sur place, on faisait varier sa nature avant qu'elle ne soit altérée, et l'on remplaçait suc-

cessivement le granite par le feldspath, celui-ci par l'argile; on augmentait l'action par des vapeurs acides, par des sels pénétrants, etc. Ne pouvant faire varier les faits, on changeait au moins les causes qui les avaient produits.

La théorie de la formation du puy de Dôme en était à ce point, lorsqu'en 1788 parut l'ouvrage du comte de Montlosier. Il renfermait de nouvelles idées sur la formation de cette montagne. Une connaissance approfondie du pays qu'il décrivait fit bientôt reconnaître à cet observateur plusieurs montagnes de même nature que le puy de Dôme; tels sont les puys de Sarcoui, de Clierzou, de Chopine et le Petit-Suchet. L'analogie de forme que présentent ces masses et celle du puy de Dôme rendait probable l'idée d'une origine commune, en même temps qu'elle repoussait la préexistence de roches primitives qui auraient été chauffées ou altérées par les feux volcaniques. « On voit, dit-il, que tous ces puys de même nature n'ont été que l'effet d'une éruption pulvérulente, dont les matières, retombant de toutes parts dans leur propre foyer, ont dû nécessairement s'épancher en tous sens et affecter une configuration sphérique. » (*Essai sur la théorie des volcans*, p. 61.)

Cette théorie paraît avoir été émise d'abord par Mossier, autant qu'on peut en juger par la lettre ci-jointe, que Dolomieu lui adressait de Paris, au commencement de ce siècle.

Dolomieu, lui, regardait le puy de Dôme comme le produit d'un volcan qui aurait été bien plus élevé et que l'Océan aurait entraîné.

En 1815, Ramond lut à l'Académie des Sciences un Mémoire important sur le nivellement barométrique des monts Dores et des monts Dômes, et, malgré la rapidité

avec laquelle il a décrit les sommets de cette dernière chaîne, il n'a pu s'empêcher de s'arrêter un instant sur le puy de Dôme, et d'émettre sur son origine l'opinion qui lui paraissait la plus probable.

« L'isolement de ces montagnes au milieu de la chaîne volcanique, dit Ramond, n'est pas l'unique singularité qui ait exercé la sagacité des naturalistes. Elles ne semblent pas moins indépendantes l'une de l'autre que du système où elles sont fortuitement placées. On s'est épuisé en conjectures touchant leur origine, et une seule chose a été admise d'un commun accord, savoir qu'elles ont subi l'action du feu.

» Il eût été difficile de le contester, quand on y voyait les cristaux de feldspath tantôt frittés et tantôt vitreux, des filets ponceux, du mica bronzé, des parties bulleuses, des scories empâtées ; quand certaines portions étaient imprégnées d'acide muriatique, d'autres enduites de soufre ; quand on trouvait partout des sublimations ferrugineuses. Mais comment et jusqu'à quel point le feu a-t-il agi ? Là, autant d'opinions que d'observateurs. Le puy de Dôme a été regardé d'abord comme un granite, puis comme un feldspath terreux, chauffé en place, et l'on a étendu cette supposition à toutes les montagnes de même sorte, nonobstant ce que chacune pouvait offrir de particulier dans sa composition et sa structure. Plus tard, on a pris en considération la forme de cloche qui distingue une couple de celles-ci, et comme elle rappelle l'aspect de quelques terrains soulevés par l'effort des volcans sous-marins, on n'a pas hésité de faire sortir Cliersou et le Grand-Sarcoui des entrailles de la terre. La supposition n'était pas inadmissible, mais on l'a étendue à son tour jusqu'au puy de Dôme qui n'est point du tout fi-

guré en cloche et qui ne l'a probablement jamais été, car il n'y aurait pas de raison pour qu'il eût perdu cette figure, tandis que les autres l'ont conservée. Les soulèvements en masse ont été ensuite abandonnés pour faire place à la projection ; ce ne seraient plus des montagnes repoussées tout entières des profondeurs du volcan, ou des portions du sol soulevées par les explosions souterraines. On imagine une émission de matières broyées et ardentes qui retombent et s'agglutinent sur l'orifice d'où elles sont sorties. Cette idée, née d'abord à la vue de Clierzou, et habilement modifiée ensuite pour s'appliquer au puy Chopine et au puy de Dôme, a du moins le mérite de se plier, sans beaucoup d'effort, à toutes les diversités de leur composition et de leur figure. (C'est l'opinion du comte de Montlosier, bien que Ramond ne le cite pas. Cette opinion était déjà empruntée à Mossier.) D'autres, enfin, rejetant également et les projections et les soulèvements, se déclarent de nouveau pour la supposition primitive du granit transformé en place, mais substituent à l'action directe du feu celle des vapeurs acides qui auraient pénétré cette roche d'outre en outre, et seraient parvenues à l'altérer jusque dans ses moindres parties. Voilà le feu mis en œuvre de bien des manières, toutes plus ou moins imparfaites et détournées, quand l'analogie de la domite avec certaines laves des monts Dores devaient naturellement suggérer l'idée de la fusion complète de celle-là. Je ne sais s'il était bien nécesssaire de créer une physique d'exception pour quatre ou cinq montagnes semblables à tant d'autres ; mais il suffit de l'incertitude où nous laissent les diverses hypothèses proposées par des savants très-distingués, pour nous avertir que le problème de l'origine du puy de Dôme n'est pas d'une solution facile.

» Observons cependant que, malgré leur diversité, ces hypothèses partent en général du même point et procèdent à peu près de la même manière ; qu'en s'accordant à former les différentes montagnes de domite par un procédé qui s'applique indistinctement à toutes, on ne s'accorde pas moins à les produire une à une par autant d'applications distinctes de ce même procédé ; et que l'idée de cette production successive, également admise dans tous les systèmes, repose sur une supposition qui leur est pareillement commune : celle de l'indépendance mutuelle de ces montagnes et de l'isolement total de chacune.

» C'est là ce qu'il convient d'examiner.

» On compte quatre montagnes entièrement formées de domite, et une cinquième, le puy de Chopine, où cette roche s'associe d'une manière bizarre aux granites et aux laves basaltiques. Deux sont ceintes de segments de cratères; toutes sont environnées de bouches à feu qui les serrent de près. Dans la supposition de l'indépendance respective des puys de domite, on est bien libre de faire sortir du sein de la terre ce qui n'était pas dessus ; et ce seront, si l'on veut, les volcans eux-mêmes qui auront poussé au dehors ce qu'elle recélait dans ses entrailles. Mais, s'il se trouvait, au contraire, que ces montagnes fussent liées entr'elles par les restes d'un terrain pareil et qui aurait une grande étendue, la question changerait de face et les volcans changeraient de rôle ; au lieu d'avoir édifié, ils auraient détruit ; et nos puys de domite ne seraient plus que les masures d'un vieil édifice où les feux souterrains auraient fait jouer la mine.

» L'ingénieux auteur de l'Essai sur la théorie des volcans d'Auvergne, a, je crois, aperçu le premier que les puys dont il s'agit n'étaient pas les seuls monuments de la for-

mation domitique ; mais cette remarque n'a pas suffi pour le détourner de la route que lui traçait son système. Etablissons donc les faits ; car, quelles que soient les conséquences qu'on en tire, il est indispensable de les prendre désormais en considération dans toute hypothèse destinée à expliquer l'origine des puys formés de cette roche.

» D'abord, le puy de Dôme ne part point d'une base aussi nettement circonscrite qu'on le croirait à la première vue, elle se prolonge beaucoup vers le sud et paraît servir de support aux puys volcaniques qui le suivent immédiatement. C'est au moins très-probable pour les trois volcans voisins, et manifeste pour le puy des Grosmanaux dont le cratère s'est ouvert dans une couche épaisse de domite, où quinze à vingt dépressions indiquent autant de soupiraux subsidiaires. Si cette couche disparaît ensuite sous les scories, les laves, le gazon et le terrain cultivé, ce n'est pas une raison de croire qu'elle se termine ici, car toute la plaine adjacente est semée de ses débris, depuis la base du puy de Dôme jusqu'aux environs du puy de la Vache.

» De même, le Grand-Sarcoui, quoique renfermé dans l'enceinte d'un immense cratère, si l'on en juge d'après le segment qui en reste, n'est pas une production tellement isolée qu'au dos même de ce cratère, et par conséquent hors de sa sphère d'activité, on ne rencontre une suite de protubérances superficielles qui paraissent être les saillies d'une couche de domite en grande partie recouverte par le sol végétal ?

» Un terrain de même sorte, et dont il est plus aisé de reconnaître l'étendue, occupe le vaste intervalle compris entre le puy Chopine et le puy de Louchadière ; on le découvre à travers toutes les écorchures du gazon, et la plaine

est jonchée de ses fragments. Son existence, dans un espace que les feux souterrains ont respecté, est un argument très-puissant en faveur de l'antériorité de la formation domitique.

» Un autre argument se tire des menus débris de domite répandus en prodigieuse quantité sur la plupart des montagnes de la chaîne volcanique. On a sans doute supposé qu'ils faisaient partie des déjections incohérentes lancées par le volcan où on les rencontre : un examen plus attentif ne permet pas de croire que la projection se soit opérée ainsi; c'est une dissémination purement superficielle et qui ne pénètre pas à l'intérieur des lits de scories, comme il serait arrivé si ces diverses matières avaient été rejetées ensemble. Les fragments de domite ne sont donc pas sortis des bouches qui ont vomi les scories; ils procèdent d'une couche préexistante, que les éruptions successives ont fait voler en éclats, et ses débris ont été chaque fois lancés à la ronde sur les cônes élevés par les éruptions antérieures, comme les scories l'ont été à leur tour sur des montagnes de domite à qui elles ne sont pas moins étrangères.

» J'ai indiqué de grands restes de cette couche; nul doute que des recherches bien dirigées n'en fissent découvrir bien d'autres, ou sous la terre végétale, ou sous les nappes de lave dont les cratères sont environnés, et je crois, par exemple, qu'elle constitue la base de plusieurs petites montagnes très-gazonnées qui accompagnent le puy de Dôme au couchant. Mais il suffit de ce qui nous est connu pour être assurés que le terrain domitique n'avait pas moins de trois à quatre lieues de largeur, du nord au midi, c'est-à-dire plus qu'il n'y a de là aux monts Dores. Or, les monts Dores se présentent en face avec toute la supériorité de leur

élévation relative, et semblent pousser vers les monts Dômes celles de leurs laves qui ont le plus de ressemblance avec la domite. La distance n'excède pas quinze mille mètres; les basaltes en parcourent de bien plus grandes, à l'aide de différences de niveau qui sont dans les mêmes proportions. On s'attendrait donc à retrouver, sur tous les points de la plaine intermédiaire, les traces de la liaison des deux chaînes; mais cette plaine offre une dépression notable; son sol est formé en entier de laves basaltiques, de débris, d'atterrissements, et quand même il recélerait encore quelques lambeaux du terrain feldspathique, ils échapperaient à nos recherches, sous les couches redoublées qui les recouvrent.

» Je ne sais, au reste, si l'on ne tirerait pas autant d'avantage de l'absence que de la présence des connexions qui nous manquent. Les puissantes coulées qu'on voit sur la pente orientale des monts Dores s'arrêtent trop brusquement pour être là au terme de leur cours. Les brèches, les immenses amas de matières ponceuses disparaissent trop subitement pour toucher à leurs limites primitives, l'enfoncement de la plaine est trop peu préparé, le terrain manque trop vite aux épaisses laves de la Croix-Morand, pour ne pas donner lieu de présumer qu'il y a eu suppression accidentelle et violente d'une partie de ces laves et de ces terrains. Cette suppression, après tout, ne serait qu'une des conséquences probables du grand événement qui a partout entamé l'ancien sol et interrompu la continuité des anciennes coulées; et le lambeau de lave feldspathique, dont le puy de Dôme fait partie, peut avoir été isolé comme l'ont été les plateaux et les cônes de basalte que le même accident a privés de leurs attaches respectives.

» Que l'on se figure maintenant cette île de domite,

délaissée sur le foyer où couvait un nouvel incendie, et tout à coup livrée aux détonations de cinquante bouches à feu qui l'assiégent de toutes parts ! Les volcans actuellement brûlants ne présentent rien de semblable, et l'on sait en Calabre, au Mexique, ce qu'ils sont capables de faire. Il n'en faut pas tant pour expliquer les bouleversements, les dispersions, le soulèvement de certaines parties, l'affaissement de plusieurs autres, et quelques rochers demeurés debout en témoignage de la destruction des autres.

» De pareilles conjectures ne sont certainement pas à l'abri des objections ; si l'hypothèse des soulèvements partiels ou des transformations en place est trop étroite pour embrasser la totalité des faits qu'il s'agit d'expliquer, celle qui rattache le puy de Dôme aux monts Dores est au contraire d'une étendue qui semble excéder la mesure de son objet. On rétrécira le cadre si l'on veut, et rien n'empêche de voir dans les montagnes de domite, le reste d'un petit système distinct, et tout aussi indépendant des monts Dores que ceux-là le sont du Mezenc ou du Cantal. Mais, de quelque manière que l'on modifie l'idée fondamentale, toujours sera-t-il plus raisonnable de regarder la roche du puy de Dôme comme une lave, que d'en faire une thermantide ; car, pour concevoir cette dernière sous une pareille forme, il faut se créer un modèle de pure invention, tandis que nous avons le type de l'autre dans des laves bien caractérisées. D'ailleurs, la meilleure explication du phénomène particulier sera toujours celle qui s'écartera le moins des principes admis pour l'explication du phénomène général. La nature ne procède guère par exceptions, et fait rarement les détails autrement que l'ensemble ; nous mettrons certainement les probabilités de notre côté en concluant du tout à la

partie, et en nous réduisant à l'emploi de forces dont la valeur est constatée par le plus grand nombre d'exemples. » (Ramond, *OEuvres complètes*, t. 1, p. 322.)

Nous n'avons rien voulu retrancher à cet élégant morceau de géologie littéraire. Ces recherches ultérieures que demandait Ramond pour étendre le champ du plateau domitique, nous les avons faites pour notre Carte géologique, et nous avons reconnu, comme il l'avait présumé, un vaste terrain trachytique situé entre les cônes volcaniques, supportant leurs coulées, recouvert par leurs scories et attestant de la manière la plus évidente la puissance d'anciennes éruptions feldspathiques et l'action ultérieure d'éruptions plus modernes sous la couche préexistante.

Nous ne pourrions admettre toutefois l'hypothèse de Ramond, et, dès l'année 1828, frappé, à notre arrivée en Auvergne, du singulier aspect de ces montagnes et de leur intime connexion avec les cônes volcaniques, nous proposions une autre théorie que nous avons à peine modifiée depuis cette époque.

Nous regardions alors les domites comme ayant formé primitivement une vaste assise de conglomérats trachytiques provenant des monts Dores. Nous fondions notre opinion sur la présence dans le domite même de scories, de fragments de trachyte, de pyroxène qui paraissait roulé; mais nous avons abandonné cette idée, et nous considérons les domites comme le résultat d'une éruption trachytique locale, dont la roche se serait épanchée en nappe presque uniforme sur une vaste surface.

Cette surface est aujourd'hui en grande partie cachée par des laves qui l'ont recouverte, par des scories que les volcans modernes ont lancées, en sorte qu'il est assez difficile

de restituer, même par la pensée, au terrain domitique, toute son étendue primitive.

Les puys domitiques qui font saillie sur ce terrain et qui au premier abord paraissent disséminés au hasard, ont cependant des relations très-intimes avec les volcans à cratères.

Le puy des Gromanaux paraît avoir été percé sur quelques points par des masses de lave et par des scories. Le puy de Dôme est accompagné du petit puy de Dôme, volcan moderne, dont le cratère indique la puissance. Le petit Suchet, domitique, est adossé au grand Suchet, qui l'a en partie recouvert de ses scories. Le petit Sarcoui forme autour du grand Sarcoui un croissant de matières scorifiées, et le puy des Gouttes, quoiqu'en sens opposé, entoure également Chopine.

Aux Gromanaux, à la base du puy de Dôme, et partout près des puys domitiques, on voit des coulées de lave qui s'échappent sous les domites, comme si elles avaient fait effort pour sortir.

Comme nous l'avons vu, Ramond avait bien remarqué cette proximité des cratères, mais il est bien difficile de concevoir comment, dans son système, les feux souterrains, en faisant jouer la mine, auraient pu laisser pour témoins des montagnes aussi régulières et aussi semblables par leurs formes arrondies, malgré les dégradations postérieures, qui tendent plutôt à détruire cette forme qu'à la leur donner.

Il est bien plus difficile encore de se rendre raison de la proximité des volcans modernes, que Ramond reconnaît lui-même comme un fait en faveur de son système, et l'on se demande pourquoi les témoins de cette grande coulée sont restés pour ainsi dire accolés aux volcans qui auraient dû les détruire, et comment il se fait que l'on n'observe aucune

montagne domitique entre le puy Chopine et celui de Louchadière, où une grande portion de cette coulée aurait dû être conservée, puisque, selon l'expression de Ramond, « c'est une des plus grandes lacunes de la chaîne volcanique. » Or, puisqu'il n'existe aucun volcan dans cette plaine, et puisqu'il repousse l'action des eaux de toute la surface des monts Dores et des monts Dômes, la coulée devrait avoir conservé une hauteur au moins aussi grande que celle des plus petits des puys domitiques.

D'un autre côté, en supposant que la coulée eût emporté dans sa marche les morceaux de granite, de trachyte ou de basalte que l'on y trouve quelquefois, comment se rendre raison des grandes différences que l'on remarque dans chaque gisement de domite? Comment, surtout, concevoir cette couche de matières alluviales qui est au jour sur le sommet de Clierzou et celle qui est cachée sous la pelouse du puy de Dôme? Il faudrait alors avoir recours à l'eau et l'élever à une hauteur que sa surface n'a jamais pu atteindre.

L'hypothèse d'une formation domitique locale et étendue est donc la seule que nous puissions admettre.

A cette époque, les volcans modernes n'avaient pas encore paru, et les domites, par conséquent, n'avaient pas encore subi les dislocations qu'ils nous présentent aujourd'hui. C'est seulement lorsque les volcans modernes éclatèrent, que les puys domitiques furent soulevés par les efforts que firent la lave ou les matières gazeuses pour s'échapper. Quand cette lave, après avoir soulevé la couche trachytique parvint au sommet, s'y fraya une issue, et recouvrit la totalité du cône, de scories et de pouzzolanes, elle forma un volcan moderne; mais quand ses efforts furent

insuffisants, la couche domitique resta intacte et forma un puy feldspathique.

La roche du puy de Dôme et des autres montagnes analogues, serait donc contemporaine des éruptions feldspathiques du mont Dore ; mais l'élévation de ces puys serait bien postérieure, puisqu'elle daterait seulement de l'époque où les volcans modernes ont surgi.

Ce fut sans doute à cette époque que la chaleur énorme à laquelle la couche trachytique soulevée fut soumise, donna au domite les nuances différentes que l'on y observe, et sublima, dans les fissures que produisit le soulèvement, les jolis groupes de fer oligiste que l'on y a découverts.

La présence si fréquente du fer oligiste, dans les produits de nos volcans, est pour ainsi dire la preuve des émanations chlorurées à l'époque des éruptions. M. Mitscherlich, comme on le sait, a expliqué la formation de cette espèce de fer par la réaction du sel marin, et cette théorie a été pleinement confirmée en 1845 pendant un violent incendie qui éclata dans les mines de sel gemme de Wieliczka, et où les pièces et ajustages en fer eurent aussi beaucoup à souffrir. Après l'incendie, on trouva dans les déblais de la mine quelques échantillons d'argile salifère, provenant immédiatement du voisinage des parties embrasées et traversées de fissures, lesquelles étaient toutes tapissées de fer oligiste.

Si maintenant nous résumons successivement les faits qui nous ont conduit à cette manière de voir, nous trouverons quelques preuves en faveur de cette théorie. D'abord l'emplacement des puys feldspathiques, qui ne dérange en aucune manière l'espèce de symétrie que présentent les volcans modernes.

La forme de ces montagnes de domite ne permet pas

d'attribuer leur origine à autre chose qu'à un soulèvement quelconque. Le puy de Dôme, à la vérité, ne représente pas une cloche parfaitement régulière, mais tout porte à croire que la couche trachytique, étant plus épaisse là qu'ailleurs, a pu éprouver quelque bouleversement, et ce qui le prouve, c'est que les fissures y sont plus nombreuses et le fer oligiste plus fréquent.

Les divers degrés de densité du domite sont encore une preuve que l'on peut alléguer, comme indiquant des états différents produits par des températures ou des actions métamorphiques plus ou moins intenses.

Le gisement des domites jette aussi du jour sur leur formation. Au puy des Gromanaux, la lave, sans se faire jour au milieu de la montagne, a préludé par un cratère qui a donné issue aux matières gazeuses.

Le puy de Dôme, Suchet, Clierzou, Sarcoui ont été soulevés sans que la couche ait été entamée, mais la lave déborde partout sous le puy de Dôme.

Besace, Laschamps, Barme, Lamoréno, Montchié et bien d'autres montagnes témoignent de la lutte souterraine de la puissance volcanique moderne qui cherchait à se frayer un passage sous une couche épaisse de domite.

Pariou, Jumes, Coquille, Côme et beaucoup d'autres montagnes nous montrent la victoire des volcans modernes qui ont couvert d'un manteau de scories les pustules domitiques au milieu desquelles ils ont déployé toute leur violence de projection.

Celles de ces pustules domitiques qui n'ont pas été percées, le doivent à la proximité d'une éruption moderne; le puy de Dôme tient au Nid-de-la-Poule, cratère régulier et scoriacé. Le petit Suchet (domitique) tient au grand

Suchet (scoriacé) ; Clierzou est voisin du puy de Fraisse ; le dôme trachytique de Sarcoui tient d'un côté au puy des Goules, et de l'autre, il est entouré du cratère du petit puy qui porte le même nom.

La plupart des volcans de la chaîne des monts Dômes auraient donc éclaté sous une couche de domite dont ils auraient modifié les formes et les caractères toutes les fois qu'ils n'auraient pas caché cette roche sous leurs produits.

---

## CHAPITRE LXXVIII.

**Le puy Chopine, le puy des Gouttes, Leyronne, Chaumont.**

*Chopine.* — Nous n'avons pour ainsi dire pas encore parlé du puy Chopine, malgré tout l'intérêt qu'il présente. C'est avec intention que nous le séparons des autres puys feldspathiques, et, à l'exemple des avocats qui conservent quelques bons arguments pour la réplique, nous avons réservé Chopine pour répondre aux objections qui pourraient être faites à notre théorie du soulèvement des montagnes de domite.

Chopine (1161, 1184 R) se distingue de loin à sa couleur lie de vin, d'où lui vient son nom, et à ses écorchures qui lui ont valu la dénomination de *puy de l'Ecorchade.*

Toutefois ses écorchures aujourd'hui si grandes n'ont pas toujours existé. La montagne a été couverte de gazon comme celles qui l'avoisinent. La partie orientale offre une large déchirure qu'il est bien difficile d'atteindre. Du côté du sud, une autre portion s'éboule également. Les montagnards dirent à Louis de Laizer, au commencement de ce siècle, que ces déchirures ne dataient que de 30 ou 40 ans, ce qui ne ferait pas remonter le commencement au delà de 1750 à 1760.

Chopine présente des côtés de l'E. et du S., la figure d'un cône à sommet aigu, mais vu du S.-O. sa cime s'allonge vers l'O., en s'abaissant par trois rampes successives.

C'est une arête de quelques mètres de large sur environ 20 à 40 de long. En général, ses pentes sont raides. Le puy paraît irrégulier et oblique.

Cette montagne offre un mélange curieux de roches primitives et volcaniques qui ont été décrites assez confusément par L. de Laizer dans une lettre adressée à de Jurine de Genève. Plusieurs de ces roches se décomposent et s'altèrent, et leurs débris accumulés au pied de la montagne, en cachent la base et la composition sous leurs attérissements. De Laizer lui-même regarde cette montagne « comme un véritable chaos de cristallisation, relativement à l'idée que nous nous faisons de la formation des roches primitives. »

M. Bouillet et nous, après une étude attentive de cette montagne, avons essayé aussi de démêler sa structure et d'indiquer les principales roches dont elle est formée.

« La masse de la montagne, ou pour parler plus exactement, la roche qui prédomine dans sa construction est le domite plus ou moins altéré par l'action du feu. Toute la partie ouest du puy, une partie du sud et du nord sont formées de domite. A cette roche viennent s'associer, principalement à l'est, au sud-est et au sommet : le basalte compacte, l'eurite compacte, la diorite granitoïde, une protogyne rougeâtre et une sorte de poudingue.

» Au dessous du domite, on ne trouve plus que des débris; au-dessous du basalte qui forme une bande bien visible, mais peu prolongée à l'est, on ne voit plus aussi que des débris; en sorte que les autres roches paraissent presque partout supérieures aux produits volcaniques.

» Les roches primitives sont distribuées sans aucun ordre de superposition entr'elles; tantôt c'est l'eurite, tantôt la protogyne ou la diorite qui prédomine, et partout ces amas

de roches sont tellement fissurés, tellement altérés par le feu, qu'il est très-difficile d'en recueillir des échantillons.

» L'eurite surtout a subi des altérations bien évidentes. Elle a été rougie par l'action du feu ; ses fissures nombreuses ont été tapissées par du fer oxydé rouge, et sur quelques points par du fer oligiste, qui s'est répandu comme des dendrites à la surface des fragments polyédriques. Ailleurs, elle a été grillée et quelquefois même un peu scorifiée. Enfin, au sommet de la montagne, on la trouve en masses blanches, toujours fissurées, lesquelles ont probablement été amenées à cet état par des vapeurs acides qui les ont pénétrées.

» Près de cette eurite altérée, on trouve un poudingue dont les grains sont liés par une argile rougeâtre, et qui forme une partie du sommet entre l'eurite blanchie et le domite que l'on retrouve à la partie supérieure, du côté du nord ; en sorte que, le sommet de la montagne, beaucoup plus long que large et dirigé du S.-E. au N.-E., offre d'abord la protogyne, ensuite l'eurite peu altérée, puis l'eurite blanchie, le poudingue rougeâtre, dont un grand morceau est tombé sur le flanc ouest de la montagne, et enfin le domite qui se rattache à la grande masse dont la majeure partie du puy est composée.

» En résumé, on pourrait dire qu'une portion de Chopine (O.-N.-O.-S. et S.-E.) est en domite, que l'autre portion (E. et S.-E.) est formée de roches primitives, à travers lesquelles un filon de lave s'est fait jour, et que ces deux parties se joignent au sommet et au sud-est, où l'on trouve en effet un mélange de diverses espèces de roches. »

Nous ne décrirons pas en détail ces différentes espèces de roches, mais nous devons cependant préciser davantage quelques particularités de gisements et de caractères.

« *La protogyne* présente un grand nombre de fissures qui sont quelquefois tapissées d'oxyde de fer. Elle se décompose très-facilement. On remarque sur plusieurs points de son gisement, une altération produite par l'action du feu qui l'a rendu extrêmement friable, et qui a changé en rouge bronzé la couleur verte de la chlorite. On trouve principalement la protogyne dans la déchirure du S.-E., à la partie supérieure, près des domites et au-dessus d'un gisement de fer oligiste. Les masses de protogyne qui avoisinent le filon d'eurite tapissé de fer oligiste, sont entièrement décomposées et s'égrènent sous les doigts. »

« *La diorite granitoïde* est composée d'amphibole lamellaire et de feldspath compacte. Elle renferme toujours du fer sulfuré, disséminé en parcelles souvent invisibles et quelquefois très-apparentes. Elle présente beaucoup de fissures de disgrégation, et quoique très-dure, elle se décompose facilement, perd sa compacité, et passe tout à fait à l'état terreux. Certains échantillons ont des grains très-fins, et passent insensiblement à l'*aphanite*, mais souvent alors, le feldspath devient plus abondant, et constitue presqu'à lui seul l'espèce suivante désignée sous le nom d'eurite compacte. La diorite granitoïde n'a pas de gisement bien déterminé ; elle paraît au jour sur plusieurs points de la déchirure de l'est et principalement dans le milieu et au-dessus du basalte. On la trouve aussi, mais moins souvent, dans la déchirure sud-est et toujours associée à l'eurite compacte, à laquelle elle passe par des nuances intermédiaires. Il est impossible de dire si l'une de ces roches est superposée à l'autre; le désordre le plus complet règne dans la position des divers membres du terrain primitif que présentent les déchirures de la montagne. »

« L'*eurite compacte* paraît composée d'un grand nombre de petits grains de feldspath qui se pénètrent mutuellement, et présentent les caractères de l'eurite. Elle renferme fréquemment un peu d'amphibole intimement mêlé au feldspath, ce qui lui donne la propriété de former un émail noir au chalumeau, caractères qui rapprochent beaucoup certains échantillons de l'aphanite ou cornéenne. C'est la roche que de Laizer a désignée sous le nom de *trapp*. Elle contient quelquefois aussi des paillettes de mica. Elle offre un grand nombre de fissures de disgrégation, qui sont fréquemment tapissées de fer hydroxydé ou péroxydé, et d'une matière douce au toucher qui paraît être du talc. Cette roche n'a pas éprouvé de torréfation et se retrouve ici telle qu'on la rencontre sur plusieurs points du terrain primitif. On trouve cette eurite non altérée et en place dans la grande déchirure de l'est, soit à sa base, où elle forme, pour ainsi dire à elle seule, un petit monticule, soit au sommet où elle est mêlée aux autres roches primitives sans qu'il soit possible de dire quelle est celle qui la recouvre et celle qui la supporte. Elle se présente sous la forme de morceaux ou d'amas plus ou moins volumineux qui percent le sol dans plusieurs endroits. »

Cette eurite offre de nombreuses variétés dues à des modifications ultérieures ; nous pouvons les ranger sous trois types presque distincts que nous désignerons par les lettres *A. B. C.*

*A.* « D'un gris clair, montrant au microscope beaucoup de petits cristaux de feldpath. On trouve aussi dans l'intérieur des morceaux un peu d'amphibole et un peu de mica. Les vacuoles, en général très-petites, deviennent quelquefois assez grandes et assez nombreuses pour donner aux

échantillons l'apparence de scories pesantes. Cette variété existe dans la déchirure du sud-est à peu près aux deux tiers de sa hauteur. Elle est peu abondante et forme trois ou quatre masses qui sortent à côté du domite, et qui semblent même avoir traversé cette roche, laquelle est aussi plus ou moins altérée dans son voisinage. »

*B.* « Cette variété est rougeâtre, à cause du fer que la chaleur a péroxydé. Les feux volcaniques l'ont fissuré dans un grand nombre de directions ; aussi elle se présente le plus souvent en fragments polyédriques peu écartés les uns des autres, mais laissant cependant des intervalles dont les parois sont tapissées de fer oligiste, en écailles minces et brillantes, implantées ou appliquées en manière de dendrites. On ne trouve ces fragments que sur un seul point de la montagne situé au sud, au-dessous du sommet et au-dessus des domites qui sortent des débris. Sur plusieurs autres points, le feu a également rougi les eurites ; il les a également fissurées ; mais on y trouve rarement une aussi grande quantité de fer oligiste. Ce dernier est même très-circonscrit dans la localité où nous venons de l'indiquer ; il forme une espèce de filon qui s'enfonce de suite, et dont les pluies, en entraînant le sol du ravin, ont mis l'affleurement à découvert. »

*C.* « Cette dernière variété est d'un blanc-jaunâtre, très-légère. Elle est fissurée dans toute sorte de directions et présente çà et là des taches de fer oxydé. Le feldspath en forme toute la masse, sans mélange apparent d'amphibole ou d'autre substance. Il est blanc et souvent assez altéré pour ressembler à du kaolin impur. Son gisement est à la partie supérieure du puy ; c'est encore un filon qui pénètre comme celui qui contient le fer oligiste, et qui doit, sans

doute, son existence à des vapeurs acides qui se sont fait jour sur ce point. La roche altérée tient à l'eurite presque intacte qui se trouve à côté, et l'on peut observer tous les passages possibles entre l'une et l'autre. Cette veine d'eurite altérée est placée près du poudingue à ciment rougeâtre qui occupe avec elle une partie du sommet de la montagne. »

« Cette position du *poudingue* lui donne un grand intérêt dans la série des roches du puy de Chopine. Il n'est pas recouvert et repose, selon toutes les apparences, sur le domite.

» La *lave grise* ou le *basalte, basanite péridoteux*, renferme beaucoup de péridot en petits cristaux, dont plusieurs ont des faces bien distinctes. Le pyroxène augite y est bien plus rare, ainsi que le feldspath, lequel cependant s'y trouve en cristaux un peu frittés. Vue à la loupe, cette pâte paraît composée d'une infinité de petits cristaux de feldspath, qui laissent entr'eux des vacuoles plus ou moins nombreuses, invisibles à l'œil nu; et sans la présence de l'olivine, on serait tenté de regarder cette lave plutôt comme une téphrine que comme un basalte. Cette roche s'aperçoit de loin dans la grande déchirure de l'est. Elle y forme une bande dont on a exagéré de beaucoup les dimensions dans la plupart des dessins qui ont été donnés sur le puy Chopine. Cette bande qui n'atteint guère que le tiers de la largeur de cette déchirure, s'abaisse vers le gazon sous lequel elle disparaît; elle est accompagnée de scories à sa partie inférieure; elle se décompose en plusieurs points et présente des boules à couches concentriques. Au-dessous de cette bande, on ne voit plus que des débris; immédiatement au-dessus, c'est le sol primitif composé des différentes espèces de roches que nous avons décrites.

» Ce basalte ressemble à celui que l'on rencontre en fragments entre le puy de Dôme et celui des Grosmanaux, et qui peut-être provient aussi d'un filon qui s'est fait jour à travers le domite. »

Les *domites* sont plus pesants, plus compactes sur le puy Chopine que sur les autres montagnes. Ils sont gris, tirant un peu plus sur le violet, et paraissent avoir été assez fortement chauffés ; ils semblent se rapprocher des véritables trachytes. Le domite forme la masse principale du puy de Chopine, à l'ouest, au nord et en partie au sud-est. Il s'élève, à l'ouest et au nord, jusqu'à la partie supérieure du puy, et il forme l'extrémité nord de l'arête du sommet.

*Le puy des Gouttes.* — Une des particularités les plus curieuses de Chopine est d'être entouré d'une autre montagne en forme de croissant. C'est le puy des Gouttes (1,117, 1,134, 1,136 R), divisé en deux segments par l'emplacement d'un petit cratère.

« Ces deux parties, dit de Laizer, quoique séparées de » la base de Chopine par une profondeur d'environ 20 à 30 » mètres, sont formées de ses débris et sembleraient avoir » été la suite de sa pente... La montagne des Gouttes » prolonge sa pente assez loin vers la plaine : mais du côté » de Chopine la coupure est brusque, quoiqu'elle ne soit » composée en général que de matières hétérogènes, des- » cendues pour la plupart du puy de Chopine, et sans être » mêlées des pouzzolanes et des fragments de lave écumeuse » qui forment les buttes et les bourrelets des cratères. »

L. de Laizer considère donc les Gouttes comme étant le pied du puy de Chopine, et la coupure qui sépare cette montagne de Chopine comme un enfoncement. Il désigne les Gouttes comme une espèce de quart de cercle. S'il eût

été moins préoccupé de la variété des roches qui se rencontrent sur le puy Chopine, il aurait reconnu que les Gouttes font plus qu'un quart de cercle et presque un cercle entier, dont un tiers à la vérité est très-surbaissé et moins facile à voir que le reste.

Les deux principaux segments des Gouttes se tiennent, mais leur point le plus bas est juste au-dessus du lac qui indique le cratère où l'éruption a eu lieu. A l'opposé de Chopine, et près du puy de Leyronne, se trouve le plus petit des trois segments des Gouttes. Ce segment s'élève à peine au-dessus du sol ; mais, en montant sur le puy Coquille, par le côté sud, on voit Chopine de très-près et l'on distingue très-bien qu'il est entouré d'un cratère entier dont les bords sont, il est vrai, très-inégaux et dont la partie la plus basse est tournée du côté de Coquille. Le bord qui complète l'enceinte de Chopine est très-distinct du puy de Leyronne qui s'y trouve accolé, et au seul endroit où il pourrait y avoir confusion, on voit encore, à la base de Chopine, des protubérances qui marquent la place de la crête la plus surbaissée du grand cratère des Gouttes. Toutefois, comme Chopine a donné naissance à de fréquents éboulis, ses débris ont comblé en cet endroit la petite caldéra qui existait entre la base du puy et le bord du cratère extérieur.

L'enceinte qui entoure le puy Chopine et que l'on désigne sous le nom de puy des Gouttes, est principalement formée de domite, de débris ou fragments de cette même roche et de nombreux blocs de lave grise, qui ne sont peut-être que des domites métamorphiques.

Dans la partie sud, entre les deux segments, on trouve d'abondantes scories, les unes plus légères, les autres plus

III



Lith Gilberton à Clermont — Henri Lecoq dir. — Alexeline del et lith 1866.

pesantes. Quelques-unes sont en masses volumineuses. Les scories sont fraîches comme si une éruption récente venait d'avoir lieu. Près de là, entre ces deux segments et à la base méridionale de Chopine, se trouve un petit lac qui a toujours de l'eau et qui marque l'emplacement d'un cratère.

Chopine paraît renversé vers le nord, comme si une force soulevante sortant du cratère l'eût incliné dans cette direction.

Cet ensemble si curieux, et les relations de ces deux montagnes, Chopine et les Gouttes, auraient dû donner la clé du soulèvement des puys feldspathiques. Chopine est le plus bel exemple d'un cratère de soulèvement, c'est, en petit, l'image du pic de Ténériffe, avec sa caldéra et ses barancos. Le tout est sur une si petite échelle, qu'un seul coup d'œil en saisit l'ensemble et qu'une demi-journée sur le terrain est plus que suffisante pour voir et comprendre tous les détails de ce phénomène géologique.

Mossier pensait déjà, au commencement de ce siècle, qu'une explosion violente a soulevé Chopine hors d'un énorme cratère. Ce fut aussi la première pensée qu'inspira la vue de cette montagne à un célèbre naturaliste qui l'y avait accompagné.

Le comte de Montlosier, antipathique à tous les genres de soulèvement, et plus particulièrement aux cratères qui portaient cette dénomination, ne laissait pas introduire l'exemple de Chopine dans les discussions que l'on avait avec lui sur ce chapitre de la géologie. « Ne parlons pas » de Chopine, laissons Chopine en dehors, m'a-t-il dit » plusieurs fois, il est étranger à notre débat. » Il pouvait, en effet, n'en plus parler, car il écrivait à ce sujet, en 1802 :

« Pour peu qu'on ait suivi les phénomènes que je viens de rapporter, on sera nécessairement convaincu que la face concave de la montagne des Gouttes, que j'ai décrite, n'est autre chose qu'un segment de cratère, dans lequel le puy de Chopine s'est élevé lui-même et s'est formé. Cela est si vrai, qu'à la partie septentrionale, opposée à la montagne des Gouttes, on retrouve l'autre partie correspondante de ce cratère; c'est-à-dire une face concave, beaucoup moins élevée, il est vrai, mais cependant assez saillante, et qui se replie autour du puy Chopine, du côté du nord, comme celle du puy des Gouttes du côté du midi. On trouve sur son bourrelet, différentes masses de laves pesantes qui annoncent un état de fusion que n'a nullement éprouvé le puy de Chopine. Aussi ce puy, comme le montre sa position au milieu d'un cratère, aussi bien que le désordre des matières dont il est formé, n'est évidemment qu'une éruption volcanique. » (*Essai sur la théorie des volcans d'Auvergne*, p. 73.)

M. Poulett Scrope, tout en rejetant toujours la théorie des cratères de soulèvement, ne peut se dispenser d'en voir un à Chopine, mais il ne prononce pas cette dénomination. « On ne peut douter, dit-il, que cette singulière aggrégation ne s'élève immédiatement du cratère d'un cône volcanique de scories incohérentes, et qu'elle ait été *dressée* dans sa position actuelle par l'éruption qui a formé les scories du puy des Gouttes. »

Tous les faits concourent à faire considérer le soulèvement de Chopine comme appartenant à l'époque des volcans modernes.

La présence d'un enduit brillant de fer oligiste et de ses nombreuses paillettes sur toutes les fissures de l'eurite frac-

torée, indique à Chopine une action volcanique analogue à celle qui a sublimé ce fer spéculaire dans le domite du puy de Dôme et dans les scories du puy de la Vache. L'eurite qui sur d'autres points est blanchie par des vapeurs acides qui semblent en avoir éliminé le fer qui la colorait, est encore un indice des réactions qui se sont opérées lorsque la force soulevante brisant à la fois et les roches primitives et les laves accumulées sur le sol, parvint à se faire jour et à laisser échapper des produits gazeux.

Tout le côté nord de la montagne est en domite. C'est évidemment la couche supérieure du sol soulevé et en partie renversé par la force volcanique qui s'est fait jour entre Chopine et le puy des Gouttes.

Ce renversement du domite au nord et l'apparition des roches primitives au sud, prouve que la puissance volcanique marchait du sud au nord et non du nord au sud, comme on pourrait également le supposer en étudiant la chaîne des puys.

Le soulèvement de Chopine a été complet ; le terrain primitif lui-même a subi l'effort de la puissance soulevante, et cette action s'est manifestée sur les lieux mêmes qu'avait déjà brisé un large filon d'amphibolite qui se montre au jour sur plusieurs points de la chaîne des puys. Souvent, sous l'influence de cette puissante action, les différentes roches ont été mêlées et confondues, ce qui explique ce désordre qui semble régner au milieu de tous les produits de cette montagne.

C'est seulement après ce soulèvement, peut-être instantané, que les gaz comprimés se sont fait jour par le cratère des Gouttes et ont donné naissance aux masses de lave scoriacée qui l'environnent.

*Le puy de Leyronne et le terrain domitique des environs.* — Très-près de Chopine, au nord, on rencontre une petite montagne de domite qui a reçu le nom de puy de Leyronne (971. 1066 R). C'est un dôme élargi, peu élevé, indiqué sur la carte de Desmarest avec des bosselures qu'il n'a pas. Il tient à Chopine par un côté, à Coquille par l'autre, et il porte sur un de ses flancs un petit cratère d'explosion très-bien caractérisé. Le fond de ce cratère est occupé par une petite mare bordée de joncs. Le puy tout entier est formé de domite. Tous les fragments épars à la surface du sol sont domitiques, à l'exception de quelques morceaux de scories peu fréquents, et sans doute lancés par les bouches ignivomes du voisinage. On y voit aussi des masses de cette lave grise que nous avons décrite en parlant du puy de Chopine, et qui n'est peut-être qu'un domite métamorphique.

D'autres échantillons de domite, disséminés sur cette montagne et projetés par l'explosion de son cratère, ont subi l'action d'une haute température, souvent le centre des morceaux est extrêmement léger, et formé d'un domite très-celluleux, offrant même quelquefois, dans ses cavités, des filaments vitreux, et passant, pour ainsi dire, à l'état de ponce. On y observe, comme dans le domite de Chopine, du mica noir, du titane siliceo-calcaire et beaucoup de feldspath dont les cristaux sont fendillés, fissurés et souvent même brisés en travers ou en long par la dilatation de la pâte qui les contenait. La surface des morceaux est entièrement différente ; elle est divisée en plusieurs fragments polyédriques, par des retraits plus ou moins profonds, suivant l'intensité de la chaleur que ces masses ont éprouvées. Cette croûte fissurée a pris tous les caractères et toutes les

apparences des trachytes les plus compactes, et l'on trouve même des fragments entièrement fondus, qu'il serait difficile de distinguer des trachytes porphyriques du Mont-Dore. Ces morceaux sont épars sur le puy de Leyronne et sur la base du puy Coquille très-voisin du premier. On les trouve assez communément dans les ravins et dans les lieux non couverts de pelouse. Ils ont probablement été lancés par le petit cratère du puy de Leyronne.

On pourrait supposer à la rigueur que le puy de Leyronne, opposé au puy des Gouttes, fait partie d'un vaste cratère domitique au centre duquel le puy Chopine aurait été soulevé, ou plutôt auquel son soulèvement aurait donné naissance.

Il est plus probable que Leyronne est une boursouflure spéciale.

Au reste, le terrain domitique est très-développé dans toute cette partie de la chaîne des monts Dômes. La plaine élevée d'environ 1,000 mètres, qui sépare Chopine de Louchadière, est formée de domite. C'est un vaste terrain parfaitement intact. La coulée de lave qui part de la base du puy des Gouttes et qui en provient peut-être, s'est épanchée sur le domite. Ce même terrain trachytique se retrouve à Beauregard et près du village des Fontètes qui est bâti sur la lave. Il se prolonge dans la direction de Saint-Ours. Il s'étend vers le puy de Chaumont, et forme une petite butte entre ce puy et Chopine. Il occupe tout l'espace compris entre ce dernier et le creux Morel.

*Le puy de Chaumont.* — Le puy de Chaumont lui-même (1110 R) est en partie domitique. Si l'on atteint son sommet par un ravin qui est en face du puy de Côme, on le trouve formé, surtout vers le haut du ravin, de scories

rouges et noires très-fraîches, qui bientôt disparaissent sous le gazon. Toute la partie tournée vers Sarcoui est aussi scoriacée, mais le sommet de la montagne et toute sa partie nord qui est la plus développée est entièrement domitique, en sorte que Chaumont, comme tous les cônes qui en sont voisins, est une boursouflure de domite recouverte sur quelques parties par un réseau de scories.

Dans toute la plaine jusqu'à Louchadière, c'est un domite blanc léger, en masses un peu détachées, quelquefois un peu scoriacées à l'extérieur ou fondues, et fissurées à la surface comme celles que l'on peut recueillir autour du cratère de Leyronne.

Cette disposition fragmentaire du domite sur de vastes étendues rappelle le tassement des ponces des îles Lipari, où la fragmentation sur place des roches andésiques qui constituent les grands dômes des Cordillières.

Quand on voit ce développement horizontal d'un terrain que l'on croyait réduit à quelques montagnes seulement, il devient évident que la plupart des cônes volcaniques se sont frayés une issue à travers le domite, et n'ont fait que recouvrir d'un manteau de scories toutes les parties qu'ils ont pu percer.

---

## CHAPITRE LXXIX.

### Le Mont-Dore.

—

Celui des groupes trachytiques sur lequel nous avons recueilli le plus grand nombre d'observations, celui que nous avons pu étudier avec le plus de soin est sans contredit le Mont-Dore. Ce groupe offre, sur celui du Cantal, l'avantage d'être moins étendu, plus resserré, profondément raviné, et de permettre, par ces motifs, une exploration plus facile et plus prompte. C'est un amas de produits volcaniques dont le volume est énorme, la variété infinie et qui occupe une surface d'environ trois cents kilomètres carrés.

Le Mont-Dore, vu de loin, présente une large protubérance à pentes douces dans son ensemble, mais creusée dans des directions divergentes de profondes vallées qui permettent d'étudier facilement sa structure.

Si les vallées offrent souvent des bords abruptes où toutes les roches sont à nu, il n'en est pas de même des vastes plateaux qui les séparent. Des pelouses verdoyantes et fleuries s'étendent sur les coulées refroidies, le feuillage cache les orifices d'où le feu s'exhalait, et les richesses pastorales étendues sur ces montagnes ne laissent deviner qu'au seul géologue la nature des forces puissantes qui ont créé ces merveilles.

Combien de fois le géologue, charmé des sites qu'il parcourt, étonné du luxe et de la fraîcheur de végétation de

ces montagnes, oublie pour la couronne de Flore, l'étude des mystérieux phénomènes dont il voudrait connaître les causes et les effets. Mais souvent aussi un rocher fait saillie sous le tapis des fleurs ; le trachyte ou le basalte se révèlent tout à coup, et l'on se reporte à ces temps éloignés où ce sol vierge venait de sortir du sein de la terre, et où le Créateur n'avait pas encore semé les fleurs qui l'embellisent aujourd'hui.

Sans nous laisser égarer par l'attrayante étude des végétaux des montagnes, parcourons le Mont-Dore et cherchons à distinguer d'abord l'âge des roches qui le constituent et la série de modifications ou de révolutions qu'elles ont subies.

Le grand amas volcanique du Mont-Dore repose sur le sol primitif. Au nord, c'est à la Bourboule ; à l'est, à Laguièze et au Chambon ; à l'ouest, sous les amas de tufs de la vallée de Chastreix que l'on voit pour la première fois le granite à découvert quand on part du centre du Mont-Dore. Partout où l'on peut observer ce sol, c'est un granite à grains assez volumineux, très-riche en feldspath et analogue à celui qui supporte les montagnes volcaniques des monts Dômes. Son niveau est un peu plus élevé ; sa moyenne élévation paraît être de 1,000 mètres. En retranchant ce nombre de 1,886, élévation absolue du pic de Sancy, on a une épaisseur de 886 mètres pour les matières volcaniques qui composent le Mont-Dore.

Cet énorme manteau est formé de nappes de trachytes, d'énormes assises de conglomérats, de brèches agglutinées, de cendres ponceuses, de filons de trachyte, de masses de phonolite et de basalte, et les volcans modernes se sont aussi fait jour à travers tous ces produits auxquels ils ont superposé leurs laves.

Les trachytes, les phonolites, les basaltes, les laves pyroxéniques et les laves feldspathiques, toutes roches très-distinctes en grand et en moyenne, offrent au Mont-Dore, au Cantal et au Mezenc, des passages gradués et incontestables.

Ce sont les trachytes en nappes ou en larges coulées qui dominent. Le feldspath en est la base. Il s'y montre en pâte ou en cristaux constituant aussi des phonolites plus ou moins compactes ou fissiles; ou bien, fondu et vitrifié sur quelques points, il offre des perlites, des stigmites ou obsidiennes. Certains trachytes admettent de l'amphibole, du pyroxène, et ce dernier minéral peut même y être si abondant qu'il devient très-difficile de distinguer la nature de la roche que l'on a sous les yeux, et l'on hésite si on la classera dans les trachytes ou dans les basaltes.

Au milieu de toutes ces variétés de roches trachytiques ou pseudo-basaltiques, on remarque le volume énorme des brèches, des conglomérats, des cendres ponceuses, de toutes ces déjections fragmentaires ou pulvérulentes dont la masse totale dépasse celle des trachytes en coulées. On distingue encore des trachytes en filons. Les uns forment de gros dykes qui constituent le sommet des montagnes et qui ne sont peut-être que les points consolidés des centres éruptifs qui ont créé les nappes. Les autres se montrent sous la forme de filons minces qui s'élèvent comme des murailles et donnent aux profondes vallées du Mont-Dore l'aspect le plus pittoresque.

Enfin, par-dessus tous ces produits si différents et vers le centre du groupe, de petites coulées de trachyte se sont épanchées, recouvrant en lanières étroites ou en *schères* peu étendues les anciens trachytes des grands plateaux. Ailleurs

ce sont des phonolites qui forment des dômes indépendants ou qui s'élèvent en crêtes menaçantes. Puis, tout autour du groupe du Mont-Dore, rarement vers le centre, s'étendent des grandes coulées de basaltes que nous décrirons en parlant de l'époque suivante, mais que nous signalons dès à présent comme un des caractères les plus saillants de ce groupe de montagnes auquel les basaltes forment une véritable ceinture.

L'âge absolu de ces différents produits est difficile à déterminer, car ils ont un peu empiété les uns sur les autres; mais si nous ne considérons que les âges moyens, nous placerons en première ligne les trachytes en nappes et leurs conglomérats, puis les trachytes en dykes et en filons, puis les dernières coulées trachytiques supérieures, les phonolites, les basaltes et les volcans modernes, prolongeant la durée des émissions ponceuses et la formation des brèches jusqu'à l'arrivée des basaltes et peut-être au delà. Ramond professait à peu près la même opinion sur l'âge des produits des monts Dores, car il dit en parlant des basaltes : « Cette difficulté est déjà grande en ce qui concerne les coulées plus simples que l'on rencontre sur les limites de l'encroûtement : elle devient presque insurmontable vers le centre de la chaîne. Là, les déjections fluides, solides, incohérentes, sont amoncelées avec tout le désordre des accidents qui les ont produites, et leur superposition se montre sous des aspects trompeurs dans les coupes formées ensuite par le creusement des vallées, attendu que la direction de ces vallées tranche obliquement la plupart des courants qu'elles partagent.

« De là vient encore que l'on est assez embarrassé d'assigner leur rang véritable aux coulées de basalte qui se pré-

sentent à la base, sur le flanc, et dans toutes les lacunes des montagnes de porphyre (trachyte). A ne consulter que la disposition générale, les probabilités seraient pour l'antériorité des éruptions basaltiques, par cela seul que les basaltes occupent les parties inférieures, tandis que les porphyres constituent les sommets les plus élevés; mais les observations de détail ne permettent guère de s'arrêter à cette première idée, et tendraient même à accréditer l'opinion contraire, car on voit fréquemment le porphyre (trachyte) déposé sur le granit, et le basalte sur le porphyre; et je ne connais encore aucun exemple de porphyre immédiatement superposé au basalte. L'aspect de ces montagnes favorise même singulièrement la supposition de l'antériorité des laves feldspathiques. Le basalte, malgré le volume, le nombre et l'étendue de ses courants, ne semble y occuper qu'un rang secondaire, et l'on satisferait pleinement à l'impression que fait la vue de l'ensemble, en considérant les laves de cette espèce comme épanchées dans les crevasses et sur les ruines des montagnes de porphyre; cependant, ce serait faire violence au témoignage des apparences elles-mêmes que de nier toute interposition. On rencontre des fragments de basalte dans des brèches qui paraissent alterner avec les laves feldspathiques; on en trouve des coulées entières enfermées dans des couches ponceuses qui semblent se prolonger sous les porphyres adjacents; et quand même cette extension demeurerait douteuse, il suffit que les couches ponceuses supportent et recouvrent tour à tour un grand nombre de coulées basaltiques, pour qu'il y ait intercalation manifeste des déjections appartenant aux deux systèmes; d'où l'on doit inférer que les éruptions ont été alternatives, et que les volcans étaient contemporains. Or, une fois que

le porphyre et le basalte sont les productions de la même époque, nous n'avons plus d'intérêt à rechercher laquelle de ces deux roches a posé la première pierre de l'édifice qu'elles ont élevé en commun. »

S'il y a doute sur l'âge des coulées trachytiques et basaltiques, ou du moins pour quelques-unes, le doute n'existe pas si l'on compare la masse et la position des déjections volcaniques. Les produits feldspathiques sont certainement plus abondants et ils occupent presque exclusivement le centre du groupe. Leur épaisseur est plus considérable que celle des basaltes. Cette épaisseur, au centre, est de toute la surélévation ajoutée au granite, c'est-à-dire de près de 900 mètres. On ne peut nier, surtout en présence de la quantité de brèches et de matières pulvérulentes, que le centre actuel du groupe ne corresponde aux principaux foyers d'éruption. Pour nous, le pic de Sancy, le marais de la Dore, la vallée d'Enfer et celle de la Cour, la gorge de Chaudefour, le roc de Cuzeau, points tous très-rapprochés, constituent des bouches ou des soupiraux de ces anciennes éruptions. Ce sont au moins ceux du centre, car, comme nous le verrons par la suite, il y en a d'autres encore plus éloignés, mais offrant tous les caractères de points éruptifs. L'amoncellement des déjections volcaniques dans le centre du groupe avait fait penser à Ramond que « le volcan était unique, ou que, s'il y avait plusieurs bouches, elles étaient très-rapprochées ; on ne saurait, ajoute-t-il, demeurer indécis sur sa position ; tout nous conduit au faîte de la chaîne et au voisinage du puy de Sancy. Il a brûlé très-longtemps, agi avec une continuité et une puissance dont aucun autre volcan de cette contrée n'offre d'exemple, et paraît avoir soulevé ses laves jusque par-dessus le bord de ses cratères.

Mais l'espace que ses déjections recouvrent semble peu proportionné à leur abondance ; elles sont toutes comprises dans un cercle d'assez médiocre étendue, et l'on ne voit pas sans surprise les coulées de porphyre s'arrêter à une distance que dépassent beaucoup les laves basaltiques. »

Nous retrouvons presque toujours à l'origine des coulées de trachyte des amas de matières bulleuses et scoriacées qui nous indiquent leur issue et qui nous font supposer que si quelques-unes de ces roches sont sorties de véritables cratères, la plupart des coulées, comme celles des basaltes, se sont échappées par des fentes ou des ouvertures qui ont conservé, en se fermant et en se refroidissant, la trace évidente des fonctions qu'elles ont remplies.

Nous examinerons plus loin les principaux sommets et les coulées trachytiques du Mont-Dore.

*Conglomérats trachytiques. — Déjections anomales.* — Après les trachytes solides en nappes, en dykes ou en filons, ce qui frappe le plus au Mont-Dore, ce sont les conglomérats et les brèches dont l'ensemble a été désigné par Ramond sous le nom de déjections anomales. Ces matières, qui forment la majeure partie du Mont-Dore, sont loin cependant d'être aussi abondantes qu'au Cantal. Elles ont été rejetées sous la forme de poudres, de cendres, de fragments incohérents ou soudés par une fusion imparfaite, et souvent même entraînés ou remaniés par les eaux.

Les matières fondues, les scories agglutinées, sont principalement situées près du centre du groupe, autour des pics ou dans les vallées les plus déchirées. On voit que ces produits ont été arrachés avec violence des cheminées volcaniques et mélangés à des fragments plus ou moins volumineux de trachyte et de basalte.

Les cendres blanches ponceuses qui semblent avoir été divisées par un excès de matières gazeuses et mélangées d'une grande quantité de fragments de roche, constituent la roche la plus importante du Mont-Dore, celle qui semble supporter, recouvrir, et quelquefois envelopper toutes les autres. Tantôt ces cinérites sont libres, simplement tassées et irrégulièrement disposées, comme les fragments qui s'accumulent sans ordre autour d'une bouche de projection. C'est ainsi qu'on les rencontre autour du pic de Sancy, et surtout au nord de cette montagne. Tantôt les assises de déjection, peut-être un peu modifiées par les pluies, alternent avec les nappes de trachyte. Souvent l'assise de conglomérat se compose elle-même de couches distinctes et superposées dans lesquelles on reconnaît l'ordre dans lequel les cinérites, les scories, les fragments de trachyte, se sont échappés des points éruptifs. Une autre coulée recouvre cet ensemble, puis de nouveaux conglomérats s'arrangent dans un ordre différent, séparant ainsi jusqu'à trois, peut-être quatre coulées successives.

Au milieu de ces couches épaisses de matières entassées, on rencontre quelquefois d'énormes blocs de trachyte, les uns presque ensevelis, les autres faisant saillie, parce que les eaux ont dégradé et entraîné les parties meubles au milieu desquelles ils étaient enchâssés.

Longtemps avant nos propres observations, Ramond avait très-bien remarqué que les eaux étaient étrangères à l'accumulation et à la disposition des tufs ponceux et des conglomérats trachytiques, dans le centre du Mont-Dore, et il a décrit l'entassement même de ces produits avec l'élégance habituelle de son style. « Il y a, dit-il, quelque chose de bien vague dans toutes ces idées d'inondation ;

elles sont sans fondement, du moins en ce qui concerne les assises des brèches et des cendres ponceuses, car ces assises n'ont de commun avec les couches déposées par les eaux, que leur division en lits, sans avoir rien de leur contexture intérieure. Nul indice de stratification dans l'arrangement des parties intégrantes ; rien n'y est couché à plat, rangé en lignes parallèles, superposé par ordre de gravité ; la cassure est indéterminée, l'aggrégation n'a pas de fil, tout y est distribué au hasard, et, dans le nombre des éléments qui composent une assise, les plus volumineux et les plus lourds en occupent indifféremment le milieu, le bas et la partie supérieure... On conçoit très-bien comment, durant les éruptions du volcan et les commotions qui en étaient la suite, des blocs de pierre ont pu être lancés au loin, des masses de brèches, des lambeaux de coulée, se séparer et tomber au milieu des amas que formait une pluie de lapilli et de cendres ; on ne concevrait pas de même d'où serait venu le déluge qui aurait brassé de pareils débris, ce qui aurait communiqué aux eaux la force nécessaire pour remuer de telles masses, et quelle réunion de circonstances, enfin, aurait opéré tous ces déplacements sans arrondir les blocs, sans broyer les brèches, sans démembrer l'assemblage des coulées prismatiques, sans agir même sur la disposition des parties dont les tufs se composent. »

« Si les eaux eussent été capables de ces efforts, elles ne l'eussent pas été de ces ménagements ; et, en effet, ce qu'elles ont laissé de traces de leur présence réduit l'idée qu'on peut s'en faire à une bien moindre mesure. La consolidation des amas ponceux, l'infiltration des brèches, quelques tufs feuilletés au bas de certaines assises, et çà et là des lits peu épais de sable et de gravier, voilà tout ce qui

leur appartient; or, il n'a pas fallu beaucoup d'eau, soit pour imbiber les couches ponceuses de proche en proche, soit pour entraîner et disposer en minces feuillets ce qu'il y avait de plus atténué et de plus mobile dans les amas incohérents de particules déjà si légères, soit pour charrier et déposer des sables et des galets dont la quantité n'excède pas ce que les torrents en ont pu former. »

« Ainsi les eaux ont agi sur une masse immense de matériaux avec une force très-modérée. Ajoutons que ces matériaux ne venaient pas de loin, qu'ils n'ont pas été transportés au delà d'un espace très-circonscrit, et qu'il ne s'est introduit, dans ceux qui ont pris la forme de sédiments, aucun sédiment de nature étrangère. »

« Les pluies imbibaient les déjections pulvérulentes, les torrents en lavaient la superficie, charriaient et déposaient tour à tour ce qu'ils y rencontraient de parties mobiles : bientôt de nouvelles projections de pierres et de cendres couvraient leur ouvrage, et leur offraient un nouveau lit où de nouveaux sédiments étaient formés, en attendant les éruptions qui devaient les ensevelir de même. Telle est l'histoire probable de la plupart de ces accumulations, et il faut convenir que la superposition plusieurs fois répétée, de mêmes sédiments façonnés par les eaux, d'épaisses assises consolidées par le seul tassement, de brèches liées par de simples infiltrations, de laves enfin qui ont coulé à sec, ne s'explique aussi naturellement dans aucune autre hypothèse. »

Il ne faudrait pas croire cependant que les eaux soient tout à fait étrangères au dépôt des conglomérats du Mont-Dore. On ne tarde pas en s'éloignant du centre à reconnaître la preuve de leur présence. De petites couches de cendres nivelées, de petits feuillets de cinérite renfermant des

empreintes posées à plat, des lignites mêmes qui se sont formés dans de petits bassins.

En s'éloignant du Mont-Dore, on rencontre les matières pulvérulentes disposées avec moins de désordre ; elles forment des assises assez distinctes, soit qu'elles aient été créées par simple tassement, comme les blocs de trachyte ponceux des Égravats, soit qu'entraînées par les eaux, elles se soient déposées ensuite en sédiments de densité différente. On rencontre les produits ponceux du Mont-Dore, mélangés à d'énormes blocs de trachyte, jusqu'aux environs d'Issoire, où ils forment la montagne de Pardines, les assises de Perrier, et, près de Clermont, on les retrouve à Monton, à Orcet et au delà de la rivière d'Allier à Brolat, et au puy de Saint-Romain.

Rien de plus facile que de suivre leur trace sur notre Carte, depuis le centre des monts Dores jusqu'aux dernières limites que nous venons de citer, et de reconstituer par la pensée la grande nappe alluvienne démantelée et morcelée par le temps.

Les eaux seules ont pu transporter à cette distance une masse si considérable de matériaux ; et pour expliquer le transport d'énormes blocs de trachyte dont les angles et les arêtes ont conservé toute leur vivacité, il faut supposer l'eau épaissie par les cendres et les détritus ponceux, ayant acquis ainsi une densité suffisante pour soutenir ces énormes blocs et les entraîner.

Les lignites prouvent d'ailleurs, comme nous l'avons dit, l'intervention de l'eau dans l'arrangement de ces conglomérats. Les plus rapprochés du centre d'éruption sont ceux que l'on rencontre aux Égravats ; c'est un dépôt ponceux extrêmement fin et très-pur, lequel, à sa partie supérieure,

est pénétré de matière végétale dans laquelle on retrouve encore des empreintes reconnaissables, et s'est changé en un lignite analogue à celui de Menat, et qui, comme lui, mais plus rarement, contient aussi des pyrites de fer. On retrouve le lignite dans une position analogue, sous les tufs de Pessis, près de Murat-le-Quaire, et auprès d'Issoire, sous les conglomérats de la montagne de Perrier.

*Phonolites.* — Ces roches paraissent d'abord n'occuper au Mont-Dore qu'un rang secondaire ; mais en étudiant le sol avec soin, on reconnaît, outre les grandes masses de la Tuillère, de Sanadoire et de la Malviale, d'assez nombreux monticules qui en sont formés. On les voit au hameau de Légal en-dessous du puy Gros, au puy Baladou, etc. Presque partout ces phonolites se présentent en prismes, et cette structure pseudo-régulière paraît mieux développée sur cette roche que sur les basaltes.

Les phonolites du Mont-Dore paraissent reposer sur les conglomérats trachytiques, ou peut-être les ont-ils percés, ce qui, dans tous les cas, prouverait l'antériorité des formations trachytiques.

*Basaltes.* — Cette roche occupe au Mont-Dore une plus grande surface que les trachytes. Ces derniers forment le centre et les basaltes s'étendent en une large bande, généralement uniforme, autour des sommets déchirés qui forment essentiellement le groupe du Mont-Dore. Il s'en faut de beaucoup que ces basaltes soient aussi abondants que les produits trachytiques, car ceux-ci existent, pour ainsi dire, sous toutes les coulées ; et les basaltes, quoiqu'ayant souvent une épaisseur considérable, ne peuvent être comparés pour leur masse à celles des tufs et des conglomérats trachytiques.

Les basaltes les plus voisins du pic de Sancy sont ceux de Chagourdet et de Sausses, au-dessous du puy de Pailleret, ceux du roc de Courlande à la suite du puy de Pouge ; ceux de Maupertuis sur le flanc du Chamablanc dans la vallée de la Scie. Viennent ensuite ceux de Latour qui s'étendent au loin et offrent des prismes très-réguliers. D'un autre côté et près du village des Bains, ceux de Queureuilh, de Prentigarde, de Pailhoux, et près du puy Gros, Chantouzet et le chuquet Cros-de-Pèze ; mais de ce côté la formation basaltique se développe ; on la voit au roc de la Montilhe, et surtout au roc d'Ourdines au-dessus de l'Usclade. Enfin la Banne d'Ordenche, le plateau de Pessis, la roche Vendeix, la Malroche près des Escures et le grand plateau qui la domine au levant appartiennent tous à la formation basaltique. Il en est de même de la masse qui supportait l'ancien château de Murat-le-Quaire et du plateau qui domine ce village. Un peu au delà, et sans quitter la grand'route, on voit ce basalte passer à la dolérite.

Nous reviendrons par la suite sur la plupart de ces basaltes; nous avons voulu signaler leur connexion avec les trachytes du Mont-Dore, mais un coup d'œil sur la Carte fera bien mieux saisir leurs relations et leur étendue.

*Volcans modernes.* — Tous les volcans modernes du Mont-Dore sont à une certaine distance du centre. Au nord, c'est Monteynard et le puy d'Enfer qui en approchent le plus ; à l'est, c'est le Tartaret, situé à l'une des extrémités du lac Chambon, et dont la lave est descendue jusqu'à Neschers.

C'est principalement au sud que semble se continuer la chaîne des puys à cratères. Au delà de Vassivières, on voit peu de trachytes. Le volcan de Montchalme paraît sur le bord occidental du lac Pavin, atteignant une élévation ab-

solue de 1,400 mètres qui est presque la hauteur du Puy-de-Dôme ; plusieurs autres volcans puissants, tels que Montsineire, la Coupe-d'Espinasse, etc., s'élèvent encore aux environs sous forme de cônes rougeâtres que l'on aperçoit dans la direction des montagnes du Cantal. Nous décrirons à une autre époque ces curieux volcans ; mais, outre leur présence, nous devons encore signaler, dans le groupe du Mont-Dore, quelques points où les scories sont si fraîches que l'on ne peut guère les attribuer qu'à des points d'éruptions modernes : tel est le puy de Vivanson, tel est encore le versant d'une partie du puy de l'Aiguiller, avant d'arriver au puy de Baladou, le flanc du puy de la Tache, etc.

*Produits postérieurs aux éruptions volcaniques.* — Ces produits ont bien peu d'importance relativement à la masse du Mont-Dore, mais ils augmentent lentement tous les jours. Nous les signalons pour ne rien omettre ; ce sont :

1°. Des travertins ou dépôts d'eaux minérales ;

2°. Des tourbes provenant de la décomposition des végétaux dans les prés humides ;

3°. Les attérissements qui se forment journellement et qui tendent à exhausser le sol des vallées.

Nous reviendrons aussi plus loin quand nous traiterons d'époques plus modernes, sur les eaux minérales et sur leurs travertins, sur les tourbes, les alluvions et les attérissements. Nous allons maintenant décrire séparément chacune des principales localités, chacun des principaux pics du Mont-Dore, et, après cette connaissance exacte des faits et des lieux, nous pourrons aborder avec moins de péril la théorie du Mont-Dore.

# CHAPITRE LXXX.

**Suite du Mont-Dore, le village des bains et la vallée, le pic de Sancy et ses environs, itinéraire du pic de Sancy.**

---

## LE MONT-DORE, VILLAGE, ET LA VALLÉE.

Le village du Mont-Dore est situé à peu près au milieu de l'une des plus riantes vallées de l'Auvergne, dans un des points où cette vallée est le plus rétrécie. A l'une des extrémités s'élèvent le pic de Sancy souvent couvert de nuages, les sommets déchirés du puy de l'Aiguiller au pied duquel se trouve la Gorge des Enfers, puis Cacadogne et Cuzeau qui s'arrondissent en demi-cercle et forment les parois d'une vaste enceinte, où tout annonce encore l'action du feu et la puissance des siècles. A l'opposé paraît le puy Gros, plateau élevé qui domine tous les environs et qui semble avoir changé la direction de la vallée en déviant le cours de la rivière.

En face, c'est le Capucin avec son prisme détaché et sa belle forêt de sapins qui descend jusque sur la pelouse émaillée qu'arrosent les eaux pures de la Dordogne.

Une cascade paraît à gauche; ses eaux tombent dans un ravin au fond duquel les éboulements ont entraîné d'énormes fragments de rochers. Un tapis de verdure couvre les pentes abruptes de ces montagnes que nous allons successivement essayer de gravir, et des ravins dénudés montrent au géologue leur structure intérieure. Les ruisseaux sont

bordés partout de Saules aux feuilles luisantes et parfumées; ils indiquent le cours de la rivière et de ses affluents, tandis que des Hêtres, des Frênes et des Sorbiers élégants forment des groupes épars auxquels l'Alisier vient quelquefois mêler ses feuilles argentées.

C'est dans ce charmant séjour que le naturaliste doit s'arrêter. C'est là que le géologue doit apporter ses cartes et ses marteaux. Qu'il gravisse avec prudence les pics décharnés, qu'il interroge avec patience la nudité des ravins, qu'il atteigne l'île trachytique qui s'élève dans l'atmosphère ou qu'il suive le cours d'eau qui commence ou élargit la vallée, il aura partout des observations à faire, des faits nouveaux à recueillir, et il ajoutera sans aucun doute d'intéressantes données aux détails que nous allons essayer de lui décrire.

Lorsqu'on est placé, au village des Bains, sur le pont suspendu jeté sur la Dordogne naissante, la vue vient s'arrêter sur les pentes verdoyantes du fond de la vallée et sur les déchirures nombreuses qui sillonnent ou qui entament plus ou moins profondément les pentes de ses plus hautes montagnes. (*fig.* 80, *p.* 200.)

Sur la rive droite de la Dordogne qui descend en murmurant passer sous vos pieds, se trouvent trois déchirures profondes.

Dans l'une on voit l'eau d'un ruisseau mesurer par un ruban d'argent toute la hauteur d'une belle coulée de trachyte. Dans l'autre, un éboulement considérable a mis à nu la structure compliquée du plateau de Durbise et du roc de Cuzeau. Enfin, de violentes commotions aidées de l'action patiente des eaux ont découpé le fond de la vallée, au delà du roc que nous venons de citer, en une série de col-



Lith. Gilberton à Clermont — Henri Lecoq direxit. — Alexeline lith.

Vue de la vallée du Mont-Dore, prise sur le roc de Cuzeau.

lines couvertes de végétation et qui ne sont peut-être que des fragments tombés des hauteurs qui les dominent ou les surplombent. La première déchirure de la vallée est la *grande cascade*, la seconde le *ravin des Egravats*, la troisième qui n'a pas de nom spécial sera désignée avec Ramond sous le nom de *Roc barbu.*

*La grande Cascade.* — Le ravin qui reçoit la cascade, la coupure du rocher où elle s'élance, les blocs entassés sous lesquels l'eau disparaît aussitôt qu'elle touche le sol, tout présente l'image de la destruction et de l'action séculaire du torrent. Pour contempler de plus près cette énorme brèche, on profite d'un petit sentier peu rassurant pour les personnes qui ne sont pas familiarisées avec les mauvais pas des montagnes, mais qui ne présente aucun danger. Ce sentier s'efface même peu à peu, et l'on arrive en passant d'un bloc sur un autre au point où la chute d'eau vient toucher le sol.

Le mur vertical d'où l'eau tombe et dont l'épaisseur est de quarante-neuf mètres, est une des belles coulées de trachyte qui viennent de la base du roc de Cuzeau. Ce rocher qui manque si subitement sous le ruisseau de la cascade, offre une espèce de cirque qui fait un angle rentrant dans la vallée. On voit clairement que ce cirque et tous les ravins ont été creusés à la longue par la chute d'eau. Le géologue y trouve une coupe naturelle qui l'intéresse d'autant plus qu'il y voit une véritable alternance des trachytes en coulées et de leurs conglomérats. En effet, la couche si puissante du trachyte supérieur repose sur un dépôt de cendres grises qui renferment des cristaux de feldspath maclés et frittés. Ces cendres sont évidemment le résultat de la décomposition du trachyte. Elles sont formées d'une infinité

de petits cristaux de feldspath, visibles seulement au microscope et de petites masses friables qui sont du trachyte non entièrement décomposé. On y trouve de petites lames de mica, un peu de fer oligiste ou de fer titaniaté, enfin, tous les éléments de la composition du trachyte. Les cristaux ont résisté à la décomposition.

Au-dessus de la couche de cinérite est un dépôt de tuf ou conglomérat ponceux, lequel recouvre lui-même une nouvelle couche de trachyte qui passe un peu au basalte. Cette couche, en descendant toujours, est encore séparée d'une autre par de nouvelles assises de tuf ponceux. La dernière couche de trachyte a cela de particulier qu'elle offre à sa base des filons (qui ne sont peut-être que des fentes remplies) qui pénètrent dans le conglomérat ou dans les débris qui le recouvrent.

*Le ravin des Egravats.* — Cette grande déchirure quoique faisant partie du même plateau que celle de la Cascade, présente une structure différente avec des éléments qui sont à peu près les mêmes. C'est un des bords de la nappe de trachyte qui descend du roc de Cuzeau, qui a fléchi tout à coup et qui s'est éboulée dans la vallée. Le terrain meuble sur lequel elle reposait a été entraîné, le rocher s'est divisé dans sa chute et a couvert de débris le chemin que l'on suit quand on se dirige vers le pic de Saucy.

Dans la partie la plus élevée de l'escarpement, on voit deux couches puissantes superposées d'un trachyte bleuâtre. Sur certains points ce trachyte paraît même divisé en trois assises par du tuf qui provient peut-être de la décomposition de leur partie inférieure.

Au-dessous, existe une couche épaisse de trachyte ponceux, avec de beaux cristaux de feldspath qui lui donnent

l'apparence d'un porphyre. Cette couche est très-remarquable par sa composition. Elle est formée de blocs de trachyte arrondis, quelquefois d'un volume considérable et entassés les uns sur les autres comme les ponces des îles Lipari et de Vulcano.

Plus bas encore existent de nombreuses assises de tuf grossier dont plusieurs sont colorées en brun ou en noir par de l'oxyde de fer.

Vers la base de ce dépôt, on remarque dans un tuf très-fin une petite couche de lignite dont nous avons déjà parlé plus haut.

Enfin, à quelques mètres au-dessous, une couche de trachyte noirâtre passant au basalte, au-dessous de laquelle on voit encore le tuf qui, cette fois, disparaît sous un amas énorme de débris, lesquels proviennent tous du creusement de ce ravin.

*Le roc Barbu.* — En face de la vallée de la Cour, il existe, entre le roc de Cuzeau et Cacadogne, un énorme ravin dans lequel on remarque plusieurs collines de formes variées. La plus élevée est le roc Barbu (1,530 R), formé comme les autres de brèches et de conglomérats. Quelques parties de ces conglomérats ressemblent au domite du puy de Dôme, et renferment des nodules de trachyte rougeâtre et scorifié analogues à ceux que l'on rencontre dans le domite de Clierzou. Il y a passage insensible de ces masses de trachyte généralement arrondies à la roche poreuse dans laquelle elles sont enchâssées.

Ces petites collines, séparées par des ravins souvent très-abruptes, ressemblent à des fragments des montagnes supérieures qui se seraient brisées, fragments qui, glissant eux-mêmes sur un plan incliné, seraient restés debout dans le

fond de la vallée. Le grand espace vide qui existe entre Cuzeau et Cacadogne justifierait cette supposition.

En suivant les crêtes de ces monticules, on arrive près du roc de Cuzeau, dans une espèce de cirque dénudé, où l'on remarque, comme aux Egravats, sous les coulées, de gros blocs de trachyte ponceux, posés au milieu de sables feldspathiques provenant sans doute de la décomposition de ces blocs. On rencontre là, comme à la Cascade et aux Egravats, de beaux cristaux de feldspath entièrement libres et des couches de grès ferrugineux. Dans le grand cirque, qui est au-delà, on remarque la même structure, mais on est étonné d'y voir de très-beaux faisceaux de prismes, d'une netteté admirable, au-dessus desquels on trouve encore des conglomérats. Ces prismes sont formés par un beau trachyte noir à gros cristaux de feldspath; ils sont fragmentaires et très-fragiles sous le marteau. Sous ce trachyte se trouvent plusieurs couches alluviales, jaunâtres, minces et régulièrement disposées, sous lesquelles encore, se trouve un trachyte blanchâtre, dont de grosses masses sont parfaitement intactes. D'autres parties de ce même trachyte se décomposent et forment ces sables jaunâtres que nous venons de citer. Avant de se décomposer complétement, ce trachyte devient semblable au domite. C'est dans sa masse qu'existent ces boules ou nodules rougeâtres ou violacés que nous avons indiqués plus haut. La croûte de ces boules est souvent compacte et comme fondue, tandis que l'intérieur est bulleux et souvent rempli de pyroxène ou de sables. Ces boules sont l'origine de certaines masses arrondies et souvent très-pyroxéniques que l'on rencontre dans la vallée, charriées par la Dordogne, et dont on retrouve du reste de plus petites masses dans la plupart des trachytes.

En considérant cet ensemble de couches trachytiques et de conglomérats souvent formés des mêmes fragments, en voyant leurs nombreuses fractures et leurs dislocations, ainsi que les couches de trass et de grès ferrugineux qui alternent ou se superposent, on reste convaincu que toutes ces matières se sont déposées dans un bassin, et qu'elles ont subi des dislocations postérieures à leur dépôt.

Sans chercher à atteindre encore le pic de Sancy, nous passâmes au pied de cette montagne, et après avoir traversé un faible ruisseau, qui est la Dordogne naissante, nous parcourûmes avant de rentrer au Mont-Dore la gorge des Enfers et la vallée de la Cour.

*La gorge des Enfers.* — Au fond de la vallée des Bains, un petit ruisseau, roulant sur des débris de roches de toute nature, sort en murmurant d'une gorge étroite située entre de hautes montagnes. L'aspect seul de son lit indique un site sauvage et des ravins déchirés par les eaux. Des roches de toute nature sont accumulées à l'entrée de cette gorge; on croirait voir la moraine frontale d'un glacier à travers laquelle l'eau chercherait à se frayer un passage. Si, du reste, un glacier a pu autrefois exister au Mont-Dore, c'est dans cette vallée qu'il a dû descendre, car, de nos jours encore, la neige y séjourne longtemps. Il n'est même pas sans exemple que celle d'un hiver ait été recouverte par celle de l'année suivante, dans le fond de la vallée.

En entrant dans cette gorge, on remarque des pentes abruptes et gazonnées sur lesquelles le botaniste, comme le lépidoptère léger qui les effleure, vient recueillir son plus riche butin. A mesure que l'on avance, le gazon disparaît; de larges déchirures sont à découvert et à droite le rocher de Ferne-Haut s'élève en surplombant. Sa hauteur est de

semblerait avoir fait partie d'un immense cratère. Peut-être, au reste, n'est-ce que des portions de filons mises à découvert par la chute de leurs parois. La cloison qui sépare le vallon de la Cour du vallon d'Enfer, est aussi très-remarquable par les beaux faisceaux de prismes couchés, redressés et divergents en éventail, qu'elle présente du côté qui regarde le premier de ces vallons, tandis qu'elle est entièrement formée de brèches du côté des Fernes. » (*fig.* 81, *p.* 208).

Une fois sorti de la vallée de la Cour et en revenant au Mont-Dore, on remarque, au fond de la vallée de la Dordogne, à droite en remontant le cours de la rivière, de grands escarpements qui s'étendent jusqu'au puy du Cliergue. On voit plusieurs coulées de trachyte superposées, mais séparées par des conglomérats. Il est même probable que ces coulées s'étendent très-loin, et même au delà du Capucin, vers Rigolet, où elles laissent sortir de belles sources. Il est évident pour nous que le puy du Cliergue, scoriacé à sa partie supérieure, a été un centre d'éruption considérable. Peut-être même peut-on lui attribuer cette belle coulée de trachyte gris homogène que l'on exploite dans les bois de la Scierie, et qui fournit une roche tout à fait semblable à la pierre de Volvic.

### LE PIC DE SANCY. — LE MARAIS DE LA DORE. — LE RAVIN DE LA CRAIE.

Cette cime, comme on le sait, est la plus élevée du groupe du Mont-Dore et atteint 1,886 mètres. Elle est facile à aborder par le fond de la vallée ; c'est le chemin que prennent les touristes, et l'on peut même arriver à cheval jus-

Fig. 81



Alexeline d'après Henri Lecoq

Imp. Zanote r. des Boulangers, 13 Paris

Vue de la Vallée de la cour, au Mont-dore.

que près du sommet. Nous conseillons aux géologues qui peuvent disposer de quelques jours pour l'étude du Mont-Dore, de consacrer leur première journée à l'examen des déchirures de la vallée que nous venons de décrire, et de ne pas chercher à atteindre encore le pic de Sancy.

Deux autres lignes, nullement frayées et rarement fréquentées, peuvent y conduire un peu difficilement, mais sans danger. Il s'agit de suivre à pied les crêtes de la vallée du Mont-Dore, soit en marchant sur le bord oriental, soit en préférant le côté occidental de la vallée des Bains.

Nous allons donc indiquer les faits qui nous ont paru dignes d'intérêt sur ces trois tracés, en commençant par la route ordinaire des touristes et des promeneurs.

Le chemin par la vallée est entièrement tracé; on remonte le cours de la Dordogne, on laisse à gauche la grande Cascade, le ravin des Égravats, le roc du Cuzeau; à droite sont les vallées de la Cour et des Enfers. Après une heure de marche, on aborde la base du pic; on traverse un torrent qui a réuni sous vos pieds presque tous les échantillons de trachyte que possède la montagne, et surtout les trachytes, les brèches et les alunites du ravin de la Craie. On passe le torrent et l'on monte un chemin en zigzag tracé sur des débris de trachyte; c'est la base élargie de la montagne. On laisse à gauche une cascade qui cherche à se cacher sous des Sapins séculaires, et dont l'eau glisse comme un long ruban d'argent sur des mousses aquatiques. On peut se reposer un instant sur le bord du ravin et admirer cet impénétrable fourré de grands *Sonchus* à fleurs bleues, de Doronics aux capitules dorés, d'Impératoire aux ombelles de neige, où se mêlent les Rosiers des Alpes aux roses éclatantes et aux inoffensifs rameaux. Plus haut, les arbres ces-

Vers le milieu du ravin de la Craie, Cordier a signalé, il y a près de quarante ans, une brèche d'alunite, analogue, selon lui, à celle de la Tolfa, et dont l'exploitation a été très-inutilement tentée. C'est une roche trachytique dont il est difficile de déterminer l'allure et la puissance. La silice y domine toujours. Elle contient une quantité variable, mais toujours peu considérable, de sous-sulfate d'alumine et de potasse qui tapisse quelquefois les fissures de la roche sous forme de petits cristaux rhomboédriques. Quelques échantillons nous ont offert des surfaces irisées du plus bel effet. Cette irisation pouvait être due à du fer sulfuré, ou plutôt à du fer hématite déposé par quelque source minérale, comme cela existe dans le fond de la gorge des Enfers. Tantôt la roche prend l'aspect d'une véritable brèche, tantôt celui d'une scorie. Les cavités sont vides ou remplies par du soufre d'un jaune pur en globules fondus. Quelquefois pourtant ce soufre est cristallisé. Nous en avons observé avec M. Becquerel un cristal bien caractérisé. Ce savant avec lequel M. Bouillet et moi avons eu le plaisir de faire quelques courses au Mont-Dore, nous fit faire la remarqueque la plupart des échantillons d'alunite qui ne contenaient pas de soufre renfermaient des pyrites en très-petits cristaux.

Cordier a signalé dans le Cantal, sous le titre d'*Alunites*, des roches semblables qui ne contiennent pas d'alun.

La même roche noire ou grise, si fragile que nous avons indiquée dans le ravin de la Craie et qui constitue le mur vertical sur lequel tombent les eaux de la Cascade, vient affleurer sur le chemin même près du ravin, sous la forme d'un filon ou de la tranche d'une couche. Cet affleurement présente une salbande grise ou brunâtre qui semble être à ce trachyte ce que la pépérite est au basalte.

Pl. 21?



Imp. Zirote r. des Boulangers 18 Paris

Vue du pic de Sancy et du Puy de l'Aiguiller

Au delà du marais de la Dore, on ne trouve plus d'eau. On monte encore pendant quelque temps et l'on atteint la crête de trachyte qui sépare le puy de Sancy du puy Ferrand.

Sur plusieurs de ses faces le pic de Sancy est très-escarpé. Il se présente sous l'apparence d'un énorme filon qui serait sorti après coup de tous les produits trachytiques amoncelés sur ce centre et les aurait percés. Le trachyte de Sancy est d'un gris bleuâtre, quelquefois rougeâtre avec cristaux de feldspath assez nets. C'est un trachyte porphyroïde bien caractérisé (*fig.* 82).

Le sommet de la montagne est occupé par une pyramide de trachyte sur laquelle est inscrite la hauteur absolue du lieu (1886). Cette pyramide remplace la croix de fer que les montagnards ont volée et la croix de pierre brisée par la foudre.

On peut encore arriver au Marais de la Dore (1,720 R) en remontant les pentes herbeuses et abruptes de la gorge des Enfers sur le flanc du puy de l'Aiguiller. On passe par un couloir rapide que l'on nomme la *Cheminée du Diable* et où l'on rencontre une petite source minérale qui dépose sur le trachyte du calcaire et du fer hydroxydé.

On arrive bientôt après au pied de plusieurs aiguilles trachytiques, formant une crête qui domine la vallée des Enfers. Cette crête constitue le puy de l'Aiguiller dont la cime la plus élevée atteint 1,841 mètres, et domine par conséquent de plus de 100 mètres le Marais de la Dore.

### DU MONT-DORE AU PIC DE SANCY PAR LA CRÊTE OCCIDENTALE DE LA VALLÉE OU RIVE GAUCHE DE LA DORDOGNE.

*Le Capucin.* — Si les pics et les déchirures qui se mon-

trent au-dessus du village et au fond de la vallée offrent au géologue un véritable intérêt, les faits qui se présentent sur la rive gauche de la Dordogne sont dignes aussi de fixer son attention.

A peine sorti du village, on traverse la rivière, puis on longe pendant quelques minutes une fraîche prairie qui décore le fond de la vallée et cache les alluvions volcaniques qui s'y sont accumulées. On atteint la pente assez rude du flanc des montagnes et l'on s'élève par une route assez bien tracée. Un filon de trachyte rougeâtre et bulleux se trouve en face de vous, mais vous le perdez bientôt dans les trass et les conglomérats ponceux qui forment de puissantes assises sous une large nappe de trachyte.

Ces trass ou conglomérats se retrouvent dans une grande partie de la vallée et se montrent souvent à jour. Ceux que l'on voit en montant au Capucin sont très-fins et imprégnés de fer hydroxydé, mais un peu plus loin il en existe de plus gros, toujours pénétrés de fer hydroxydé, lequel parfois les cimente comme si des sources minérales étaient sorties sur ces mêmes points. Ailleurs, des tufs fins contiennent des ponces qui peut-être flottaient sur les eaux dans lesquelles ils se déposaient, si toutefois la disposition stratifiée n'est pas le résultat du dépôt successif de plusieurs éruptions pulvérulentes.

On fait ces observations sur le bord même de la route qui d'abord traverse des prairies; un peu plus loin, elle est tracée au milieu de buissons de Hêtres, et quelques filets d'eau pure la traversent et la dégradent. Après une demi-heure de marche, on se trouve sur une large coulée de trachyte gris, couverte d'une belle forêt de sapins, sous laquelle le chemin continue en faisant de nombreux détours.

Quelques blocs de trachyte font saillie çà et là, puis on arrive près du pied de la montagne. Là, sur le bord du chemin de Latour, on rencontre une boursouflure de trachyte scoriacé qui peut-être se relie à cette espèce de filon ou de contrefort trachytique que nous avons déjà signalé et qui est mis au jour près du Mont-Dore, au bord du chemin qui monte au Capucin.

Quant à la montagne elle-même, c'est un gros dyke de trachyte tout différent de celui du plateau sur lequel il s'élève, et qui peut-être même a percé la nappe de trachyte gris sur le bord de laquelle il est placé.

Une pelouse uniforme permet d'atteindre facilement le sommet du Capucin du côté opposé au village du Mont-Dore, car en face du village, il est escarpé et présente d'énormes masses dont plusieurs sont détachées. L'une d'elles, presque séparée, a fait donner son nom à la montagne, parce que, vue du Mont-Dore, elle simule un de ces moines ridicules et mendiants que l'on désigne sous le nom de capucins.

*Plateau de Rigolet. — Carrières du Mont-Dore.* — Si au lieu de monter au Capucin on tourne à droite, on arrive sur le grand plateau trachytique de Rigolet. Ce plateau sort du bois de Sapins et remonte jusqu'à la base du Capucin, à tel point que l'on pourrait supposer que le dyke du Capucin lui a donné naissance. Il semblerait même qu'il y a dans cette localité deux coulées de trachyte. On voit, en effet, une première pente au bas de laquelle se trouve Rigolet-Haut; puis le trachyte forme une seconde nappe inférieure ou du moins descend d'un degré, et constitue une petite plaine dont le village de Rigolet-Bas occupe la portion arrosée et couverte de prairies.

C'est dans le premier degré de ce trachyte, au milieu du site le plus sauvage de la forêt, que se trouvent les plus belles carrières qui fournissent la pierre de taille à tous les environs, et avec laquelle a été construit l'établissement thermal.

Ce trachyte forme là une couche extrêmement puissante dont on peut extraire des blocs énormes. Il a la plus grande ressemblance avec la lave de Volvic. Sa structure est cellulaire en petit, sa cassure inégale, sa ténacité très-forte. Il fond au chalumeau en émail gris. On voit dans cette roche d'assez nombreux cristaux de feldspath, et dans ses fissures des lamelles de mica, insérées par un de leurs côtés, et un minéral vert en petites aiguilles qui est peut-être une variété de pyroxène.

Ces trachytes de Rigolet sont assez homogènes, ce qui arrive rarement dans les grandes coulées. On pourrait peut-être y voir quelque relation avec les coulées du côté opposé de la vallée, c'est-à-dire avec le plateau de Langle. Au-dessous de ces nappes, on retrouve partout les tufs ponceux, et l'on peut surtout les étudier facilement dans la coupure qui a été faite sur le flanc du plateau de Rigolet pour la nouvelle route de Latour.

Là, mieux encore qu'en montant au Capucin, on peut distinguer la variété de leur grain et de leur finesse, et surtout la singulière propriété qu'ils possèdent de brunir au grand air dès qu'ils y sont exposés, propriété qu'ils doivent ou à la présence d'un protoxyde de fer ou à celle d'une matière organique.

*Puy du Cliergue.* — En allant du Capucin au pic de Sancy, on arrive, en montant toujours, au puy du Cliergue. Le sol est gazonné, et quand on peut observer quelques dé-

chirures, on voit toujours des brèches et des conglomérats, lesquels occupent ici une de leurs stations les plus élevées. Près de là, se trouve un haut plateau avec un rocher saillant, désigné sous le nom de Na-de-Berlan. « Ce plateau, dit Ramond, va en s'abaissant vers le nord. Le plan d'inclinaison est tel, qu'en le supposant prolongé au sud, il raserait tous les sommets, jusque et y compris celui du pic de Sancy, et que, prolongé au nord, il se continuerait dans le plateau de Bozat qui semble en être la continuation, nonobstant l'interruption effectuée par le col où passe le chemin de Latour. »

Le puy du Cliergue, plus encore que le roc de Cuzeau, est un exemple de point d'éruption trachytique. La roche en est toute boursouflée et l'on trouve éparses, dans tous les environs, des scories très-fraîches et très-remarquables, que l'on confondrait facilement avec celles des volcans modernes. De ce même point part au moins une coulée de trachyte gris, analogue aux laves feldspathiques des volcans de la chaîne des monts Dômes. On trouve aussi plusieurs points scoriacés en suivant la crête qui du puy du Cliergue conduit au puy de Chabano, au fond de la vallée de la Cour, et de chacun de ces points éruptifs sort une petite coulée de trachyte moderne.

*Puy de Chabano.* — Cette montagne, située au delà du puy du Cliergue, qui lui est réuni par une crête allongée, est placée avant le puy de la Grange, sur la route du pic de Sancy, par le côté gauche de la vallée. Il est assez escarpé et domine la vallée de la Cour.

« Nulle part, dit Ramond, en parlant de ce puy, la volcanicité du trachyte n'est aussi évidente. A la cime du rocher, le porphyre est sain, parfaitement compacte, et

d'un gris bleuâtre. Il devient rouge lie de vin en approchant de la base, commence à montrer des bulles, et le mica y prend un éclat bronzé. Plus bas, les indices de fusion sont manifestes : on voit la lave coulante et la torsion de ses ondes. Le tout repose sur des scories partie adhérentes et partie libres; elles sont d'un rouge tendre, mais se décolorent à l'air, et finissent par se résoudre en une terre blanche remplie de filets ponceux. Ceci jette le plus grand jour sur l'origine de certains lits de matières pulvérulentes qui séparent l'une de l'autre les coulées de porphyre immédiatement superposées. »

Dans tout le trajet du puy du Cliergue au puy de Chabano, on rencontre des coulées modernes de trachyte, véritables schères qui s'étendent et descendent jusqu'auprès du plateau de Bozat. Ces coulées sont semblables à celles qui descendent de Cuzeau et de Mareilh, lesquelles avaient déjà été signalées par Desmarest dans sa Carte volcanique. Les points d'éruption de ces jolies coulées sont souvent accompagnés de scories ou au moins de trachytes celluleux, dans lesquels on remarque des lamelles de mica bronzé; mais il n'y a pas la moindre apparence de cratère, et tout porte à croire qu'il n'y en a jamais eu.

En continuant de suivre les crêtes pour arriver au pic de Sancy, on a près de soi l'intéressant spectacle de nombreux filons de trachyte qui sont restés debout au milieu des brèches et des conglomérats, et qui font maintenant saillie sur tous les points. Tous ces filons, que l'on retrouve aussi dans les vallées d'Enfer et de Chaudefour, et sur plusieurs autres points, derrière le pic de Sancy, paraissent contemporains. Leur grande élévation au-dessus du sol prouve qu'ils n'ont pu atteindre cette hauteur sans être soutenus par

les côtés, et comme ils sont aujourd'hui libres et sans appui, il faut que le sol ait été dégradé autour d'eux.

*Puy de la Grange.* — Après ce trajet sur les crêtes au delà du puy de Chabano, on arrive sur le flanc du puy de la Grange. C'est encore un sommet trachytique, qui peut être le point de départ d'une coulée, mais où il règne une assez grande confusion. Il est facile d'y retrouver la trace de violents bouleversements.

Un peu au delà du puy de la Grange, avant d'arriver au pic de Sancy, et derrière ce pic, on voit sur ce chemin de belles colonnades de trachyte qui probablement ont été soulevées à cette hauteur. Bientôt on atteint une arête gazonnée qui conduit alors facilement au sommet du pic.

### DU MONT-DORE AU PIC DE SANCY PAR LA CRÊTE OCCIDENTALE DE LA VALLÉE.

Au lieu de se diriger vers le Capucin et de traverser la Dordogne, on monte directement derrière l'établissement thermal, et, en une demi-heure, on peut atteindre la corniche massive d'un grand plateau de trachyte, véritable coulée désignée sous le nom de plateau de Langle (1,237, à la cascade 1,322 R). La roche volcanique est presque partout recouverte par la végétation.

En suivant le bord de la vallée et en remontant ce plateau, on arrive bientôt à l'endroit où le ruisseau qui coulait sur la pelouse s'élance dans un profond ravin en faisant une chute de 49 mètres. Ce lieu est désigné sous le nom de *Grande-Cascade.* Nous avons étudié la structure de ce ravin pendant notre course dans la vallée.

Un peu au delà, la belle coulée de trachyte sur la-

quelle on marche, se relève d'un pli, et l'on se trouve au-dessus du ravin des Égravats ou de l'Escorchade.

*Le roc de Cuzeau.* — En montant toujours, cette large coulée de trachyte conduit au roc de Cuzeau (1,724, 1,737 R). Cette nappe de lave grise présente, en effet, plusieurs gradins qui indiquent peut-être plusieurs coulées superposées; car Cuzeau, comme plusieurs des sommets qui sont en face de lui de l'autre côté de la vallée, a donné naissance à ces petites coulées de trachyte moderne que nous avons déjà signalées en montant au pic de Sancy par le puy du Cliergue.

Cette coulée, ou ces nappes superposées, part de la base du roc ou de quelques rochers placés très-près de l'escarpement qui domine la vallée. La roche fait souvent saillie sous la pelouse, et l'on reconnaît partout le même trachyte gris; tant que l'on avance sur la nappe inférieure, on est sur le plateau de Langle; mais quand on poursuit sur le dernier gradin, on marche sur le plateau de Durbise qui aboutit au sommet de la montagne, c'est-à-dire au roc de Cuzeau.

Ce roc paraît être l'affleurement d'un énorme filon de trachyte dont la matière a peut-être un peu trébuché du côté de la vallée. C'est certainement un des points éruptifs pour les petites coulées de trachytes modernes que l'on voit descendre derrière son sommet. Le trachyte, consolidé dans cette cheminée, a protégé les brèches et les conglomérats accumulés dans le point même où il s'est fait jour, en sorte que Cuzeau, comme les autres pointes du grand cirque de la vallée, est entouré de brèches et de produits incohérents. Les cavités du trachyte gris de Cuzeau renferment des lamelles de mica bronzé.

Le sommet de Cuzeau offre un des plus beaux points de vue du Mont-Dore. On domine de là la vallée tout entière,

et surtout le beau cirque qui en forme le fond et qui paraît escarpé de toutes parts ; on croirait voir un immense cratère dans lequel les eaux des neiges et des torrents se seraient rassemblées, et auraient ouvert ensuite un des côtés qui serait devenu la vallée de la Dordogne.

On ne voit que déchirures et précipices, que ravins profonds et roches suspendues. On plonge dans l'abîme dont l'œil mesure avec effroi la profondeur. On est seul, isolé sur un des points de ce vaste tableau. L'aigle plane sur votre tête, le village des bains est au loin sous vos pieds. Des filets d'eau découlent dans ce grand cirque, minant continuellement le terrain, et usant lentement les cendres ponceuses fortement comprimées sur lesquelles ils s'écoulent et qu'ils dégradent toujours. Les nappes de trachyte qui recouvrent ces conglomérats, et les masses qui s'y trouvent intercalées, tombent quand le point d'appui leur manque ; elles glissent quelquefois en entier, ou culbutent pêle mêle au fond de ce vaste cirque, dont le sol incliné n'est formé que de débris.

De Cuzeau pour aller au pic de Sancy qui est encore assez éloigné, on suit une longue arête de trachyte nommée *les crêtes d'Ambouches* (1,640, 1,697), et l'on arrive au puy de Cacadogne, au delà duquel l'arête se continue dans la direction du pic. Cette arête se relève en quelques points avant d'atteindre Cacadogne, et forme alors les *rochers* de *Liodouze* et le *puy des Crebasses*.

*Cacadogne.* — Cette montagne (1,776, 1,798 R) est à l'est du pic de Sancy. Elle est déchirée sur plusieurs points, mais couverte de pelouses sur la majeure partie de son étendue. Elle est placée entre le roc de Cuzeau et le Pan de la Grange. Son sommet est formé de trachyte, souvent bulleux

et rougeâtre. Ce trachyte présente, dans l'escarpement nord de la montagne, des prismes volumineux, plus ou moins réguliers, près desquels on passe quand on monte au pic de Sancy par la route ordinaire. Ces prismes se divisent en travers en feuillets quelquefois très-minces dans lesquels on trouve du mica bronzé, de l'amphibole et du pyroxène. Au-dessus des prismes, il existe des scories rouges assez abondantes, dont les masses sont souvent assez volumineuses.

La Dogne prend naissance sur le flanc de cette montagne; elle glisse dans un ravin sous le nom de *Cascade du Serpent ;* puis, au pied du pic de Sancy, elle s'unit à la Dore, qui a daigné confondre son nom avec le sien, comme la ville de Clermont, en absorbant celle de Montferrand, a cru honorer cette dernière en prenant le nom de Clermont-Ferrand.

*Le Pan de la Grange.* — Ce sommet (1,765, 1,777 R) est encore une saillie de trachyte très-rapprochée de Cacadogne. On y remarque beaucoup de masses bulleuses et des scories qui percent çà et là sous le gazon. Ramond cite de beaux faisceaux de prismes sur la face orientale de la montagne, mais nous croyons qu'il a confondu ici le *Pan de la Grange* avec le puy de la Grange. Le Pan de la Grange paraît être la continuation d'une longue crête de trachyte qui provient de Cacadogne. Cette crête s'arrête brusquement et laisse une petite vallée entre le Pan de la Grange et le puy Ferrand.

*Puy Ferrand.* — Ce puy, entièrement trachytique, (1,846, 1,855 R), n'est aussi séparé de Sancy que par le col où passe le chemin de Vassivières. « Le puy Ferrand, dit Ramond, semble servir de socle au pic de Sancy. »

On n'y voit partout que trachyte mêlé de brèches et de conglomérats. Ces puys du centre du groupe, y compris Sancy, sont comme les affleurements d'énormes filons qui auraient percé, en les dérangeant, les déjections volcaniques réunies sur ce point en une si grande épaisseur.

« On aperçoit encore ces brèches, dit Ramond, sur la pente septentrionale du puy Ferrand et même très-près de son sommet. »

Le puy Ferrand est notre dernière étape par la route que nous avons suivie ; le pic de Sancy est en face ; une demi-heure suffit pour en atteindre la cime.

Il serait impossible de rappeler les objets sans nombre que l'on distingue ou du moins que l'on aperçoit du sommet de Sancy. On voit parfaitement le groupe du Cantal ; il offre une ligne sinueuse qui occupe un très-grand espace, mais ces montagnes sont trop éloignées pour que l'on puisse bien reconnaître leurs formes. On voit aussi dans la direction de la ville de Besse, quand le ciel est très-pur, plusieurs cimes des Alpes qu'il est difficile de ne pas confondre avec des nuages qui flotteraient à l'horizon. Quant aux Pyrénées, elles sont de quarante kilomètres trop éloignées pour qu'on puisse apercevoir leurs sommets.

L'Auvergne presqu'entière se déroule aux yeux de l'observateur. Les monts Dômes, régulièrement alignés, viennent aboutir au Mont-Dore et présentent toute leur série. La Limagne s'aperçoit au loin comme un lac immense où les plateaux basaltiques ressemblent à des îles. Placé au centre et sur le point culminant du Mont-Dore, on a près de soi les pics nombreux qui se montrent sur les pelouses, et l'on domine l'origine de ces belles vallées qui naissent autour du pic pour se prolonger dans la plaine. On suit le cours de

leurs ruisseaux, l'œil devine leurs chutes et les cherche encore sous l'ombrage des forêts qui ceignent la base des montagnes.

Le Marais de la Dore présente de ce point l'aspect d'un cratère. Des lacs encaissés dans des vallées profondes ou occupant des dépressions au milieu des pelouses, étincellent au soleil et répandent dans l'atmosphère d'invisibles vapeurs que le froid des nuits va bientôt changer en brouillards du matin. Les burons, les hameaux, les villages, dispersés sur la pelouse ou situés dans les vallées, animent ce grand tableau, et le silence des montagnes règne ici loin des habitations des hommes.

Tout vous frappe d'admiration dans cet isolement aérien; aucune déchirure, aucune fracture de ces roches volcaniques ne peut vous échapper; vous dominez l'ensemble, et vous pouvez successivement saisir les détails et reconnaître près de vous des pics analogues à celui que vous occupez. Ce sont ces pics que nous allons étudier rapidement; car, on peut presque toujours leur appliquer une partie des caractères de celui qui les domine.

---

## CHAPITRE LXXXI.

**Suite du Mont-Dore, montagnes situées au sud et à l'ouest du pic de Sancy.**

—

**MONTAGNES SITUÉES AU SUD DU PIC.**

*Le puy Gros de Sancy.* — Le puy Gros (1,804. 1,796 R) est une énorme masse de trachyte porphyroïde située derrière Sancy et dont les pentes, du côté de l'ouest, sont assez raides quoique gazonnées. Il est à la tête d'une longue vallée qui se dirige vers Saint-Donat et qui devait être un des principaux réservoirs des neiges qui ont produit le phénomène erratique de l'Auvergne.

Plusieurs coulées de trachyte sortent de cette montagne et se dirigent au sud. L'une d'elles n'a plus à sa base, près d'un point de basalte éruptif, que 1,403 m., et l'autre, qui descend plus loin, n'en a plus que 1,160, offrant ainsi une pente de 644 m., depuis le sommet que nous supposons le point éruptif de la montagne.

Ces coulées reposent sur des conglomérats ponceux, et l'une d'elles est elle-même recouverte à sa base par une nappe de basalte dont le point éruptif a percé le trachyte.

Une longue arête de rochers relie le puy Gros au pic de Sancy. Son trachyte s'altère facilement et se disgrège sur plusieurs points.

*Le puy de Pailharet.* — Situé au midi du pic de Sancy et même au midi du puy Gros, sur la route du Mont-Dore

à Vassivières, ce puy (1,734, 1,744 R) se présente sous la forme d'un énorme massif tout à fait isolé et déprimé dans son milieu.

Plusieurs coulées de trachyte moderne descendent du sommet sur ses flancs. Ces coulées sont brisées, morcelées, et ressemblent à des éboulements ou à des coulées de lave moderne. On trouve parmi les blocs entassés des masses bulleuses et même de véritables scories qui ne laissent aucun doute sur l'origine de ces traînées et de ces blocs amoncelés. Ces coulées sont du même âge que celles de Cuzeau et des bords de la vallée de la Cour. Elles ont été bien indiquées par Desmarest.

Par-dessous ces petites coulées, les grandes nappes de trachyte continuent et descendent au sud. Elles paraissent envelopper le terrain basaltique de Vassivières et venir à la rencontre des trachytes du puy Merle (1,278) et d'une autre montagne voisine, les derniers sommets trachytiques au sud du Mont-Dore.

Au-dessous de Pailharet, se trouve le bois de la Biche. Il occupe un grand cirque analogue à celui de Chaudefour, lequel est formé par des conglomérats trachytiques, dominé par les tranches de coulées qui descendent pour la plupart du puy de Pailharet. On est effrayé de la masse prodigieuse de trachytes qui se montrent dans ce cirque. Un ruisseau s'y précipite et forme une cascade très-élevée qui blanchit de son écume les prismes informes d'une épaisse coulée de trachyte.

### MONTAGNES SITUÉES A L'OUEST DU PIC DE SANCY.

En suivant notre itinéraire au pic de Sancy par la crête occidentale de la vallée, ou rive gauche de la Dordogne,

nous avons touché presque tous les puys situés à l'ouest de Sancy ; nous n'avons plus qu'à citer ceux qui nous auraient détourné de la ligne que nous voulions suivre.

*Le puy Redon ou puy de Clujade.* — C'est le sommet principal (1738, 1733 R) d'une longue crê e qui s'étend derrière la vallée de la Cour. Ce point élevé offre le magnifique spectacle d'un centre puissant d'éruption trachytique. Les coulées en descendent de tous côtés; les unes larges, les autres étroites, toutes un peu démantelées, mais formées de blocs entassés qui leur donnent la plus grande ressemblance avec les coulées de lave moderne. Quelques-unes de ces coulées sont longues, d'autres ont gagné en largeur ce qui leur manque dans l'autre dimension. Plusieurs sont superposées; on compte leurs étages et leurs gradins. On peut en distinguer jusqu'à quatre. La plaine élevée sur laquelle elles sont sorties en est entièrement couverte, et l'on reconnaît que ces bouches trachytiques ont agi longtemps, par des éruptions successives à la manière des volcans modernes. L'état dans lequel nous voyons aujourd'hui les sommets qui ont vomi ces laves nous prouve qu'ils n'ont pas éprouvé de fortes dégradations depuis les dernières convulsions qui les ont agitées.

On descend longtemps sur une longue coulée de trachyte dans la direction de Latour, et l'on arrive au roc de Courlande.

*Le roc de Courlande* est marqué sur quelques cartes sous le nom de *puy de Pouge* (1,588 R). Il se présente sous la forme d'une dent ou d'un cône élevé qui, vu de près, paraît un fragment très-incliné d'un plateau trachytique qui aurait été soulevé. Il est dégradé d'un côté et l'on trouve du basalte à sa base et de nombreuses scories. Sont-ce des

scories trachytiques? ou bien le roc de Courlande serait-il un lambeau de trachyte soulevé par une éruption de basalte? Cette dernière hypothèse s'accorde mieux avec les apparences.

Un peu au-dessous, il existe encore des scories; il y en a beaucoup d'éparses sur ce plateau, mais le trachyte continue, et l'on y voit une assez large dépression (1,297) qui a l'apparence d'un cratère, et sur le bout du plateau (1,271) il existe de gros blocs de trachyte. Sur le versant nord de cette coulée, on remarque un conglomérat douteux qui sépare la nappe de trachyte du conglomérat ponceux.

Ce plateau domine une jolie vallée couverte de buissons et creusée dans les tufs ponceux. Elle offre sur le versant opposé au roc de Courlande une autre nappe trachytique dépendant aussi du puy Redon, mais à son extrémité, cette nappe se rétrécit et se prolonge en une véritable coulée très-étroite jusqu'aux Burons d'Espara (1,233).

De ces Burons part une longue et étroite coulée de basalte qui se dégage des trachytes et arrive jusque près du point où le granite reparaît sous les produits volcaniques.

*Bozat.* — Bozat est un vaste plateau de trachyte (1,510), situé derrière le Capucin, et dont les flancs sont en grande partie couverts de belles forêts de Sapins.

Le trachyte qui le forme est souvent porphyrique, mais il varie beaucoup, bien loin d'être uniforme sur toute l'étendue du plateau. En dessous de Bozat, se trouve une plaine élevée que l'on traverse pour aller du Mont-Dore à Latour, et dans laquelle se sont étendues bon nombre de petites coulées de trachyte gris et fragmentaires dont il est difficile de reconnaître le nombre et les limites.

*Du Mont-Dore à Latour* — Une route commode est tra-

cée aujourd'hui du Mont-Dore à Latour à travers les bois du Capucin et les hauts plateaux de trachyte qui dominent la vallée du Mont-Dore. La coupure faite pour cette route, en sortant du village des bains, a mis à découvert ces grands amas de tufs ponceux que l'on traverse pour atteindre le bois du Capucin. Nous en avons parlé, nous n'y reviendrons pas. On traverse aussi le plateau de Rigolet; on passe près de la roche Vendeix, et, continuant à marcher sur des plaines très-élevées, on arrive à Latour.

On peut, si l'on veut, abréger la distance forcée de cette route, en gagnant le grand plateau de Bozat dont nous avons déjà parlé ou en partant de ces crêtes démantelées qui dominent la vallée de la Cour et que nous avons décrites sous les noms de puy du Cliergue, puy de Chabano, puy de la Grange, puy Redon et roc de Courlande.

Une fois arrivés sur le plateau de Bozat, la direction est difficile à tenir, à cause des marais et des fondrières qui existent sur un grand nombre de points. Il y a du reste peu de ocalités où le spectacle de la nature soit aussi saisissant que sur ces immenses plateaux (1,398). On a derrière soi tous ces hauts pics que nous avons cités et toutes ces coulées modernes de trachyte fragmentaire dont les unes sont étroites, d'autres élargies et quelquefois superposées et qui toutes offrent l'aspect de ruines et de désolation. Elles proviennent, comme nous l'avons déjà dit des points scorifiés placés sur la crête ou sur les flancs des sommets que nous avons signalés. L'altitude de ces grands plateaux est entre 1,300 et 1,400 mètres; ils vont en s'abaissant doucement vers Latour, mais à leur extrémité, les trachytes, avant de rencontrer les basaltes, sont encore entre 1,100 et 1,200 mètres.

*Puy de Chambourguet.* — Au sud du plateau de Beaat, on traverse de beaux bois de Sapins et l'on arrive au puy de Chambourguet (1,374, 1,526 R). C'est une large nappe de trachyte sur le sommet duquel existe un point d'éruption et une coulée de basalte. Ce puy est aussi couvert de scories dont plusieurs sont trachytiques et indiquent la présence, dans les éruptions de trachyte, de produits gazeux comme dans les autres éruptions. Il offre à son sommet une dépression cratériforme.

Au delà de Chambourguet, on suit encore un plateau de trachyte sur lequel se trouvent les hameaux de Nandif, Peubret et Saulzet. Ce trachyte a aussi de l'analogie avec la lave de Volvic (sortie du volcan moderne de la Nugère); toutefois ce trachyte, comme tous ceux qui sont sur le bord du massif du Mont-Dore, ressemble quelquefois à du basalte, ou bien il change de nature et rien n'est plus difficile à déterminer que les roches situées sur la lisière des trachytes et des basaltes.

Au delà de ces hameaux, on atteint le basalte en gros prismes sur la tête desquels on marche pendant quelque temps; on arrive aux Mégniaux (1,009) où l'on voit les tufs ponceux, puis à Latour, construit sur de beaux prismes de basalte.

Les environs de Latour sont en grande partie granitiques, mais on y trouve encore assez fréquemment les conglomérats ponceux; ainsi, bien que le village de Chastreix soit construit sur basalte et très-près du granite, il est environné de tufs ponceux et même de nappes de trachyte. On voit les tufs au Leissard (1,100), à la Ressonère, à la Vayssière. Là on remarque l'extrémité d'un courant de basalte prismé. En remontant à Reboisson, vers le fond de la val-

lée, on cotoie ce courant basaltique très-étroit, et l'on perd sa trace à la première maison de ce dernier village.

Dans tous les environs, on ne trouve plus que des tufs ponceux morcelés par l'eau qui leur a donné des formes bizarres. Après avoir traversé de très-belles prairies, on arrive à ce village de Reboisson. Au-delà, le ruisseau de Chastreix s'est creusé un lit profond aux dépens des conglomérats ponceux. L'eau se précipite sur ces masses et produit encore une de ces jolies cascades si fréquentes dans la commune de Chastreix.

## CHAPITRE LXXXII.

### La vallée de la Dordogne en-dessous du village des Bains.

—

*Queureuilh. — Prentigarde. — Pailloux.* — La vallée du Mont-Dore s'ouvre presque directement au nord, et bientôt elle se confond avec une autre vallée (975) qui, d'un côté, remonte (1,171) vers le lac de Guéry (1,264, 1,238 R), et de l'autre descend directement à l'ouest (905).

Les points où s'arrêtent les trachytes en nappes de Rigolet et de Langle, formant les deux encaissements de la vallée, marquent la jonction de la Dordogne avec le ruisseau qui descend de Guéry.

Près de cette jonction, se trouve le hameau de Queureuilh (990 R) que traverse l'ancienne route, et, un peu plus loin, remontant le ruisseau de Guéry, le hameau de Prentigarde (1,018 R); plus haut encore La Fougère (1,040 R) et Pailhoux (1,074 R). Partout ce sont des conglomérats et des tufs ponceux, sur lesquels on voit çà et là quelques lambeaux de basalte. Les ruisseaux qui descendent dans la Dordogne ont creusé leur lit dans ces terrains peu consistants : quelques masses de trachyte manquant de point d'appui par suite de ces érosions, ont trébuché dans les vallées; mais si l'on monte toujours, soit à travers les bois, soit au milieu des prairies, on arrive vers 1,200 à 1,350 m. à des plateaux de trachyte que l'on peut suivre jusque sur

les bords du lac de Guéry, où le phonolite succède au trachyte. Si, du village de Pailloux, bâti sur les conglomérats, près d'un monticule de trachyte, on s'élève encore vers le nord ou le nord-est, on ne tarde pas à rencontrer de petits lambeaux d'une coulée basaltique qui semble s'adosser au puy Gros. Ces basaltes sont assez répandus dans cette vallée. On les voit à Prentigarde, à la cascade de Queureuilh, à la base du puy de la Tache et sur plusieurs autres points. Ils proviennent d'une ou de plusieurs coulées qui se sont épanchées sur les conglomérats, lesquels eux-mêmes, comme les basaltes, ont été fortement dégradés.

*Roc de la Montilhe.* — Un peu plus haut encore, on arrive au roc de la Montilhe (1,315, 1,365 R). C'est un basalte éruptif, comme on doit le supposer par sa position et la porosité des masses qui en forment le sommet, et par les scories nombreuses qui l'accompagnent.

*Puy Gros.* — Plus haut encore, on se trouve sur une énorme masse de trachyte, qui est le puy Gros. Ce puy est principalement formé de trachyte gris, avec cristaux blancs de feldspath. C'est un point d'où l'on découvre admirablement tout le pays. Il y a sur le puy Gros un petit point basaltique et éruptif qui est distinct et situé du côté du roc d'Ourdines qui est aussi basaltique.

*Salon-de-Mirabeau.* — En suivant le cours de la Dordogne au pied du puy Gros, on voit sur le bord du plateau de Rigolet une assez belle colonnade de trachyte, entourée de Sapins, et à laquelle on a donné le nom de *Salon-de-Mirabeau*. Ce trachyte est d'un noir bleuâtre, parsemé de cristaux de feldspath, et ressemble au basalte. Les prismes que l'on aperçoit à droite présentent tous une courbure très-marquée, et chacun d'eux, tronqué à son extrémité,

offre à l'observateur une section polyédrique qui contribue beaucoup à augmenter la singularité du coup-d'œil. Des Hêtres et des Sapins s'élèvent au-dessus de ces colonnes, tandis que les débris du rocher sont accumulés au pied de cet escarpement, et plusieurs même ont roulé jusqu'au milieu du cirque.

Près de là est le petit village de Genestoux ; il est situé sur un monticule, à la hauteur de 947 m. On y rencontre une brèche volcanique contenant à la fois des fragments de trachyte, de basalte, de phonolite, reliés par une espèce de ciment ferrugineux mélangé de scories plus ou moins colorées. La Dordogne coule à 37 m. au-dessous de ce village.

En suivant le cours de cette rivière, sans quitter la grande route, on voit avec intérêt les roches trachytiques qui ont été mises au jour lors des coupures faites pour cette route. Divers trachytes sont mêlés à des conglomérats, et de petits filons en traversent les masses.

Presque en face le salon de Mirabeau, on en voit un curieux exemple. Des trass ponceux d'un blanc jaunâtre, sont comme injectés de masses de conglomérats d'un brun rouge. Ces deux conglomérats empâtent des fragments de trachyte souvent anguleux. On ne pourrait guère expliquer ces curieuses pénétrations que par l'arrivée subite de matières boueuses et fragmentaires dans ces tufs ponceux, si communs d'ailleurs dans la vallée.

*Ravin de l'Usclade. — Roc d'Ourdines. — Banne d'Ordenche.* — En continuant du côté de Murat-le-Quaire (1,014 R), on trouve à droite et près d'une grange un profond ravin dans lequel on peut monter. C'est le ravin de l'Usclade creusé dans les conglomérats et les trachytes,

et montrant parfaitement toute la confusion qui existe dans ces entassements volcaniques. Des masses de trachyte sont debout, d'autres renversées au milieu des dépôts ponceux, avec des fragments descendus du puy Gros et de la Banne-d'Ordenche. On trouve des phonolites au sommet du ravin, puis on atteint de nouveau le trachyte en remontant un ravin qui sépare deux montagnes de basalte. L'une est le *roc d'Ourdines* (1,401, 1,393 R), et l'autre la *Banne-d'Ordenche*, point éruptif et basaltique très-remarquable 1,515, 1,517 R).

Au pied de la Banne-d'Ordenche se trouvent des roches que l'on a appelées *la Fille de la Banne*, et qui sont formées de basalte pyroxénique que nous avions nommé mélaphyre. Cette roche s'étend très-loin en pente douce, en un immense plateau derrière la Banne (1,282, 1,188, 1,259, 1,212, 1,162, 1,077, 1,066, 1,030, 989). La Banne elle-même est un basalte d'un brun noir, offrant des scories d'un côté. C'est un beau dyke qui a percé le phonolite pour sortir. Le pyroxène et le péridot abondent dans ce basalte.

*Le Rouget.* — Près des rochers nommés la *Fille de la Banne*, on en trouve un autre qui sort de la pelouse un peu plus loin, et se nomme *le Rouget*. De son sommet, le Mont-Dore se présente sous un aspect remarquable. On croît reconnaître qu'il ne formait qu'une seule masse brisée et déchirée par de violentes commotions. On voit des vallées divergentes, on reconnaît la concordance des plateaux de trachyte, leur pente doucement inclinée d'abord, et se relevant ensuite vers le pic de Sancy. Le Cantal et ses pics se montrent aussi à l'horizon.

*Laqueuille.* — Derrière la Banne, on peut descendre par une pente très-douce un immense plateau de basalte ou trachyte pyroxénique, sous lequel reparaît le vrai trachyte formant une grande nappe qui joint Laqueuille, et s'étend bien plus loin au nord jusqu'à Villeviale (989), village où la hauteur de la nappe volcanique n'est plus que d'environ 1,000 mètres. Là se retrouvent encore les mêmes basaltes pyroxéniques qui ont un point éruptif sur le plateau de Luc-Haut.

Le plateau de Laqueuille est en trachyte gris, disposé en gros prismes très-apparents sur le bord du plateau qu'ils rendent escarpé. Un peu avant d'arriver à Laqueuille, très-près et à droite de la route, on remarque un petit dôme de trachyte surbaissé, régulièrement arrondi, qui semble s'élever dans une enceinte et qui est très-rapprochée d'un bouquet de Hêtres situé au-dessus de l'escarpement trachytique.

*Murat-le-Quaire.* — Si, au lieu de monter par le ravin de l'Usclade, on suit la grande route en se dirigeant vers Murat-le-Quaire (1,014), on remarque que le terrain qui a été coupé par la route est formé de brèche et de conglomérat ponceux, au milieu desquels se présentent des masses d'obsidienne. On en trouve deux variétés, l'une que nous avons désignée sous le nom ce *stigmite perlaire*, Brongn., est noire, à structure porphyroïde, à texture vitreuse. Elle est très-cassante, et fusible au chalumeau en un émail d'un beau blanc. L'autre, *stigmite porphyroïde*, Brongn., est verdâtre avec cristaux de feldspath plus réguliers et d'un volume plus égal que ceux de la variété précédente. On voit dans cette roche une ten-

dance à passer à l'état ponceux. Sa structure porphyroïde est bien caractérisée ; elle fond au chalumeau en un émail blanc bulleux.

La première de ces roches renferme, outre des cristaux de feldspath, un peu de mica noir, et dans presque tous les morceaux on rencontre des grains ronds d'un très-petit volume. Ces grains sont gris, opaques, assez durs, pressés les uns contre les autres, et se détachent facilement de la pâte en y laissant une cavité arrondie d'un gris mat. Ces grains sont sans doute une variété de perlite. L'obsidienne verte n'en contient pas.

Ces deux variétés de roches, la verte et la noire, forment des masses assez considérables qui simulent quelquefois des couches ou des filons dans les dépôts de tuf qui bordent la vallée de la Dordogne. On les trouve sur la route du Mont-Dore, immédiatement après avoir passé le ruisseau qui descend du ravin de l'Usclade.

*Pessy*. — Un peu au delà sur cette route, on passe au Pessy, village bâti sur un petit plateau de basalte, à 972 mètres d'altitude, et séparé par des tufs ponceux d'une grande nappe de basalte à laquelle ce plateau se rattache. Le basalte du Pessy est en gros prismes verticaux ayant souvent plus d'un mètre de diamètre. Les uns sont durs et intacts, les autres commencent à s'altérer.

Les dépôts ponceux situés à Pessy, peu éloignés des rétinites du ravin de l'Usclade, contiennent aussi de petits nodules d'une obsidienne verdâtre, très-indépendants dans le tuf, et que l'on peut considérer comme lancés en même temps que les ponces dans une éruption pulvérulente. Ce sont peut-être des ponces entièrement vitrifiées.

A Murat-le-Quaire, ces mêmes tufs ponceux supportent encore un fragment basaltique placé à 1,036 mètres, et séparé aussi d'une vaste nappe dont le plateau du Pessy n'est lui-même qu'une petite partie.

Ce fragment qui supportait l'ancien château de Murat, est saillant au-dessus de la Bourboule et domine toute la vallée ; il est prismé à l'ouest, et sa masse entière repose sur un lit de scories. Au delà de Murat le basalte passe à la dolérite.

---

## CHAPITRE LXXXIII.

**Montagnes situées à l'est du village des bains du Mont-Dore.**

—

*Le puy et le marais de la Croix-Morand.* — Avant d'arriver au Mont-Dore par la petite route ancienne, ou, plus exactement, avant de commencer à descendre, on traverse, à proximité de montagnes élevées, une plaine tourbeuse et marécageuse que l'on désigne sous le nom de *Croix Morand* ou *Croix du Mourant* (1,352 R). Cette dénomination n'est que trop tristement méritée par les accidents que l'accumulation des neiges et la violence du vent y déterminent en hiver.

Le sol est gazonné et la végétation recouvre des conglomérats très-étendus et des tufs ponceux. On y remarque aussi de gros blocs d'une roche qui se retrouve en place près la Banne-d'Ordenche, et qui n'est là qu'en blocs isolés. C'est un basalte ou trachyte très-pyroxénique que nous avons désigné plusieurs fois sous le nom de *mélaphyre*. Nous devons supposer que ces blocs proviennent du lavage des conglomérats et qu'ils sont restés à nu sur le sol.

Quelques vieux troncs d'arbres ont été exhumés de ces conglomérats de la Croix-Morand. Aujourd'hui les arbres trouvent la station trop élevée pour y croître, et les premiers Sapins se voient plus bas au sommet du bois de la Chanau que traverse la petite route pour aller au Mont-Dore.

Le trachyte a été injecté à plusieurs reprises au milieu de

ces tufs ponceux. Nous avons pu en dessiner un exemple des plus remarquables dans un ravin de la Croix-Morand, en se dirigeant vers le lac de Guéry. On y voit le trachyte gris porphyroïde qui a fait éruption dans des tufs ponceux fins et jaunâtres. D'un côté, on trouve un affleurement de phonolite qui se présente à nu dans le ravin. Ce ravin est du reste creusé tout entier dans ces tufs ponceux irrégulièrement stratifiés, tandis que les crêtes sont formées par un trachyte fragmentaire qui a été injecté de bas en haut dans les tufs ponceux. Un ruisseau coule dans le fond de ce ravin au milieu d'une multitude de débris. Notre coupe a été dessinée en 1848 (*Fig.* 83).

*Roche Saulet.* — Le puy de la Croix-Morand (1,515, 1,522 R) présente à l'est une longue crête de trachyte que l'on nomme *Roche Saulet* (1,415). Ce sont des masses considérables de trachyte posées les unes sur les autres et formant en ligne droite plusieurs saillies distinctes. Le jour où nous visitâmes ces roches, la pluie et le vent d'une extrême violence (25 juillet 1852), rendaient leur accès assez pénible. Nous y marchâmes sur un feutre épais composé des touffes enlacées de Bruyère et de Myrtille, et nous y atteignîmes la hauteur de 1,415 m. à la Roche Saulet.

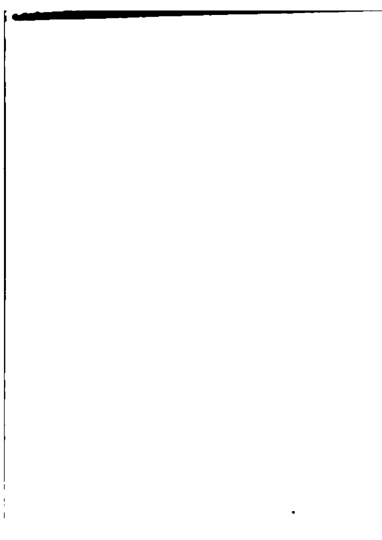
En descendant, on suit avec intérêt cette coulée de trachyte, en partie formée de masses démantelées, et l'on arrive à une espèce de dôme très-curieux, semblable à un autre dôme que l'on voit en face et au-dessous du puy de Piauva (1,452). Ce dôme, en partie dénudé, laisse voir des fragments de trachyte, de scories, de domite, et même de lave ou de basalte. Il semble formé par une éruption ultérieure, et il diffère entièrement des formes abruptes que montre jusque-là la coulée de trachyte.



Alexeline d'après Henri Lecoq

Imp. Zanote r. des Boulangers, 13 Paris

Ravin trachytique, à la croix - Morand.
(Mont dore).



Au delà, une pointe de trachyte fait saillie, et cette saillie pourrait bien être déterminée par une apparition de basalte dont on ne trouve pas cependant de morceaux véritablement en place. Au-dessous encore, et toujours en se dirigeant à l'est, on voit se succéder une série de petits affleurements trachytiques.

Au nord de Roche Saulet, on aperçoit une dépression circulaire et verdoyante analogue aux petits lacs des terrains basaltiques.

Le trachyte descend ensuite rapidement et va atteindre une autre montagne élevée de 1,209 mètres, à laquelle on donne plus particulièrement le nom de *Puy Poulet*.

*Puy de Piauva.* — Un peu au-dessus du puy de la Croix-Morand, ou plutôt au sud-est, existe le puy de Piauva, haut de 1,452 m., également trachytique, et ayant répandu du trachyte au sud-est.

Autour de ces montagnes, mais surtout du côté de la Croix-Morand, on trouve en quantité des blocs détachés d'une roche intermédiaire entre les trachytes et les basaltes, et que nous avons désignée dans nos ouvrages antérieurs sous le nom de *mélaphyre*. Nous en parlerons à l'époque basaltique. Elle est pénétrée de cristaux de pyroxène et de feldspath, et souvent bulleuse ; elle proviendrait, selon Ramond, du puy de la Croix-Morand.

*Puy de Diane.* — Derrière Piauva, au sud, on remarque une petite montagne parfaitement arrondie et régulière, semblable à une véritable boursouflure : c'est le *puy de Diane*, pustule de trachyte entièrement gazonnée et atteignant 1,332 m.

*Puy de Surin.* — En continuant au sud de Diane vient

le puy de Surin, grande masse éruptive de trachyte qui s'est aussi épanché à l'est sur les conglomérats.

*Puy de la Tache.* — Si maintenant partant de la Croix-Morand, on veut regagner le roc de Cuzeau, on rencontre une série de pics élevés tous trachytiques, qui forment une sorte de chaîne qui relie la Croix-Morand avec le centre du groupe. En suivant sur la Carte la série des sommets qui sont probablement tous éruptifs, on y reconnaît une direction générale du sud au nord.

Le puy le plus rapproché de la Croix-Morand est le puy de la Tache. Le sommet du milieu atteint 1,633 m. R. Une autre pointe, appelée Pierre-Picade, a 1,609 m. R, et le sommet inférieur ou septentrional 1,571 m. R. Ce troisième sommet est considéré par Ramond comme basaltique, et à l'époque où l'on voulait rattacher tous les pics comme étant les restes épargnés de grandes coulées, il pensait que ce sommet pouvait se relier à celui de la Banne-d'Ordenche également basaltique.

Nous n'avons vu sur cette pointe que des scories qui peuvent très-bien appartenir au terrain trachytique. Au reste, des scories existent sur plusieurs points du puy de la Tache; en y montant de la Croix-Morand, dans le sillon qui sépare les deux premiers sommets, on rencontre des scories et de grosses masses de lave contenant du pyroxène. On y voit aussi des blocs de trachyte qui paraissent avoir subi une altération postérieure. Outre de larges cristaux frittés de feldspath, on y remarque des noyaux qui paraissent fondus, et des masses irrégulières et bulleuses comme celles qui sont empâtées dans les domites de Clierzou. Il existe, dans ces roches, du fer titaniaté, du titane silicéo-calcaire.

En plusieurs endroits, on a des preuves de l'action volcanique sur les flancs du puy de la Tache, et, entre les deux sommets, on a extrait, d'une espèce de cheminée, des lames éclatantes ou des cristaux octaédriques de fer oligiste.

*Puys de Trigou, d'Hautechaux, du Barbier, — plateau de Langle.* — Une assez longue crête réunit ce puy à celui de Mône ou de Trigou élevé de 1,605 m. R, puis on atteint le sommet désigné sous le nom de Puy du Barbier, élevé de 1,729 m. Un autre col sépare ce dernier d'un sommet que l'on nomme Hautechaux (1705 R), puis on atteint le puy de Langle dont la hauteur est de 1,742 R.

Le sol s'abaisse au sud, on descend quelque temps, puis on remonte sur les petites coulées de trachyte moderne pour atteindre Cuzeau dont nous avons parlé.

*Puy de Mareilh.* — Pendant ce trajet, on laisse à l'ouest le puy de Mareilh, qui est encore un point d'éruption trachytique (1,541, 1,564 R). Il s'échappe de ce puy une petite coulée moderne qui se dirige à l'ouest et au nord, en suivant l'inclinaison du plateau de Langle.

*Chuquet de Claude.* — Il y a aussi entre Hautechaux et Cuzeau, mais un peu à l'est, un petit sommet phonolitique, nommé Chuquet de Claude, et dont la hauteur atteint encore 1,429 m.

*Puy de Baladou.* — Au nord-est de la Croix-Morand, le sol s'élève et se termine par un plateau tronqué et trachytique qui est le puy Pela ou puy de Baladou. Ramond lui donne 1,456 m., le dépôt de la guerre 1,494. De larges coulées de trachyte en descendent à l'est et au nord-est. Un peu au-dessous du sommet, à l'est, s'élève un monticule formé de dalles ou feuillets de phonolite.

Les trachytes s'étendent encore très-loin à l'ouest et au

nord, tout autour du lac de Guéry, dont nous parlerons quand nous nous occuperons des phonolites de la Tuilière et de la Sanadoire.

*Pessade. — Saulzet-le-Froid. — La Cabane.* — De grands plateaux existent aussi à Pessade (1,191, 1,185 R), à Saulzet (1,102, 1,073, 1,038), et ils s'avancent au nord jusqu'à la Cabane d'Espinasse, et se prolongent du côté du lac de Servières (1,202) qui est basaltique; mais sur le basalte même, comme à Vernines et à Aurières, on trouve encore dispersés de gros blocs de trachyte. La Cabane d'Espinasse (1,036) est comme Saulzet, Souverand, etc., une de ces limites où le trachyte s'arrête pour faire place au basalte. Ce dernier y a percé le trachyte sur plusieurs points, et il devient difficile de déterminer les roches qui se trouvent dans ces localités; tout en adoptant pour notre Carte l'une ou l'autre des deux couleurs représentant le trachyte et le basalte, nous avons été souvent très-embarrassé pour distinguer ces deux roches. On peut faire la même remarque partout où le trachyte et le basalte sont sur leurs limites respectives; peut-être y a-t-il eu métamorphisme lors de l'arrivée du basalte. Très-souvent, au point de jonction des deux terrains, se trouvent les roches pyroxéniques et feldspathiques que nous avons désignées sous le nom de mélaphyres, roches qui par leurs cristaux de pyroxène et de feldspath semblent tenir le milieu entre les basaltes et les trachytes.

### ENVIRONS DE ROCHEFORT.

Les trachytes du groupe du Mont-Dore ne dépassent guère Rochefort; on voit pourtant au nord de cette ville des lambeaux de conglomérat ponceux sur lesquels de

grandes nappes de basalte se sont étendues. Mais au sud et à l'est, les trachytes paraissent surtout en montant vers la Roche Sanadoire et au-dessus d'Orcival. A l'est de ce dernier village, s'étendent encore les tufs ponceux. Ils abondent autour de Voissieux et constituent plusieurs monticules, soit effectivement, soit en les recouvrant seulement de gros blocs trachytiques qui ont résisté à l'érosion qui a entraîné cette roche dans la majeure partie de la vallée. Les ponces de ces tufs sont fibreuses et en très-petits fragments. Ces mêmes tufs s'étendent sous les basaltes, comme nous venons de le dire, à Saint-Bonnet, à Polagnat, à Vernines, etc.

*Olmont. — Nébouzat. — Vernines-Aurières.* — Entre Olmont et Nébouzat, se trouvent plusieurs points de basalte éruptif, dont l'un offre, sur l'un de ses côtés, à l'ouest, de grosses masses de trachyte qui semblent posées comme des blocs erratiques et qui doivent provenir de la décomposition des tufs ponceux dont un lambeau est resté sur ce point.

Au-dessous de Vernines-Aurières, entre Bessat et la Pontésie, on commence à rencontrer des trachytes qui ne sont pas encore bien décidés, mais qui cependant appartiennent plutôt à cette dernière roche qu'au basalte. Peut-être forment-ils le plateau de Vernines-Aurières, ou du moins ils contribuent à le former et s'avancent sous un petit bois qui couvre un monticule composé de basalte qui aurait percé le trachyte. Il est curieux de voir ces deux roches volcaniques, basalte et trachyte, n'être jamais nettement séparées vers leur contact.

La vallée d'Orcival, comme celle de Voissieux qui lui est parallèle, a été creusée par les eaux dans les conglomérats

ponceux, jusqu'à la dénudation du granite sur lequel Orcival est bâti.

Au-dessus des villages de Seignimaux et de Chamberte se trouvent aussi deux plateaux volcaniques (1,004, 1,014), composés d'une roche grise ou blanche, peu compacte, qui se décompose avec facilité et que l'on pourrait encore considérer comme basalte ou comme trachyte. Nous avons admis pour notre Carte cette dernière supposition.

Sur ces plateaux, cette roche est séparée du granite par quelques argiles sableuses qui peuvent provenir de la décomposition sur place du terrain primitif, ou qui peuvent aussi n'être qu'un lambeau préservé du terrain tertiaire qui occupe le bassin d'Olby.

*Vallée de Rochefort à la Roche Tuillière.* — En allant de Rochefort à la Roche Tuillière et au lac de Guéry, on rencontre encore un terrain trachytique très-intéressant. Si l'on sort par Bordas, on marche d'abord pendant quelque temps sur un basalte qui se délite en boules, et qui présente aussi à sa surface les traces de gros prismes informes, semblables à ceux que l'on voit à Rochefort, à la base de cette même couche de basalte. On rencontre, en se dirigeant vers la Tuillière, trois pics de basalte, dont le dernier, le plus rapproché des trachytes, est très-fortement scorifié et commence à offrir des basaltes prismatiques qui se rapprochent des trachytes ou au moins des basaltes pyroxéniques. Le plateau que l'on traverse ensuite est trachytique, puis on atteint un petit pic de trachyte, où il existe un très-petit lac, profondément encaissé dans des trachytes qui à leur tour rappellent le basalte. Autour du lac, il y a plusieurs monticules de tufs ponceux, lequel remplit toutes les vallées des environs; au sud, un autre monticule trachytique, et enfin,

pour terminer le plateau, un point de basalte éruptif, tout entouré de tuf ponceux.

En reprenant notre direction à Bordas, nous avons les altitudes suivantes pour les différents sommets que nous avons rencontrés : premier pic de basalte, 989 ; second, 935 ; troisième, 1,037 ; plateau trachytique, 1,049 ; pic trachytique, 1,061 ; basalte éruptif, 1,071. En continuant notre marche au sud, et après avoir traversé un grand espace recouvert de conglomérat ponceux, on retrouve encore un pic basaltique (1,156) au-dessus de Cros, puis un pic de trachyte avec quelques monticules subordonnés de tufs ponceux ; plus loin encore, un pic de basalte éruptif, au pied duquel le conglomérat atteint 1,090 ; puis, enfin, la Roche Tuillière, toute phonolitique.

Tous ces pics sont très-difficiles à atteindre, à cause des broussailles dont ils sont couverts et des rochers quelquefois escarpés qui les dominent. Il est curieux de voir cette succession de trachytes, de basaltes, de phonolites, que l'on rencontre dans toute cette contrée, et qui tous ont percé une énorme couche de conglomérats ponceux, lequel paraît être une des roches les plus anciennes du Mont-Dore, et qui partout repose sur le sol primitif.

A l'ouest de la route que nous venons de suivre, on découvre au-dessus de la Plane, village, un dôme de trachyte (1,013) ; puis à l'ouest encore, au-dessus de la Graille (village), quatre monticules de basalte dont celui du centre (1,087) est évidemment éruptif et sort des tufs ponceux.

Au-dessus descend une vaste coulée de trachyte qui recouvre une grande étendue de terrain, et qui peut-être pro-

vient du puy d'Auroux (1,479), bien que ce puy nous ait paru basaltique.

On peut encore, en partant de Rochefort, visiter les puys de phonolite en suivant une route située à l'est de celle que nous venons de décrire et qui présente aussi beaucoup d'intérêt.

Il faut alors sortir de Rochefort, à l'est, abandonner le terrain primitif pour atteindre des conglomérats ponceux et traverser, au sud-sud-est de Rochefort, deux plateaux de basalte (951) séparés par un petit détroit granitique. On passe près d'un pic de basalte éruptif, et l'on rencontre une grande montagne de trachyte, percée encore par deux autres pics de basalte, dont celui du milieu atteint 1,158 m., tandis que le trachyte ne dépasse pas 1,150 m.

*Rocher du Deveix.* — C'est sur le bord de ce plateau, au-dessus du village de Deveix, que se trouve une pierre branlante. Il existe en Auvergne un assez grand nombre de ces pierres; on les regarde comme des accidents de la nature, quoique plusieurs personnes les considèrent comme des monuments druidiques. Celle-ci jouit d'une grande réputation. C'est une grosse masse de trachyte posée en équilibre sur d'autres fragments; elle est anguleuse et peut se mouvoir assez facilement en employant une force suffisante. Beaucoup d'autres blocs de trachyte gisent autour de celui-ci. On observe aussi aux environs quelques cavités creusées dans le sol et que l'on pourrait, au besoin, considérer comme les traces d'anciennes habitations gauloises, si l'on adoptait l'opinion de ceux qui regardent les pierres branlantes comme des monuments du culte des druides.

Au-dessous de ces blocs se trouve le hameau de Deveix,

près duquel la roche branlante irait s'arrêter, si un tremblement de terre ou toute autre cause pouvait un jour la précipiter de son piédestal.

*Douharesse.* — Continuant de marcher toujours sur ces hauteurs, au sud de Rochefort, on voit le fond pittoresque de la vallée entièrement granitique; on passe près de deux pics de basalte sortant des tufs ponceux, et sur l'un desquels est le village de Douharesse.

On atteint alors la montagne trachytique des Séracs (1,257), puis, après avoir passé près d'un bouton de basalte, on remonte une grande coulée de trachyte qui descend du puy de Louère (1,503, 1,437 R).

*Puy de Louère.* — Le puy de Louère, cette grande montagne qui se présente sous la forme d'un dôme presque régulier, est indiqué dans tous les ouvrages de géologie comme entièrement phonolitique. En effet, quand on le regarde de la roche Sanadoire, on voit sur ses flancs des espèces d'écailles qui rappellent l'apparence des phonolites, mais ces écailles sont trachytiques. Le sommet de la montagne et sa croupe, ainsi que la belle coulée qui en descend, tout est trachytique, sans traces de phonolites. Sa coulée est arrivée jusqu'auprès de Servières. On ne peut confondre le trachyte de cette coulée avec celui des Séracs; ce dernier est très-différent et contient à peine des cristaux de feldspath.

Sur le versant du puy de Louère, tourné du côté de la roche Sanadoire, on remarque, à une petite distance des conglomérats un point scorifié et basaltique, puis au-dessus, un dyke de basalte bien caractérisé.

*Puy de l'Aiguiller.* — Tout à côté du puy de Louère, se trouve encore une grande montagne trachytique, c'est le

puy de l'Aiguiller (1547, 1527 R), dont les coulées descendent à la fois vers le lac de Guéry et vers la Croix-Morand. On y remarque des masses scoriacées. Partout, entre tous ces sommets de trachyte et de phonolite, qui avoisinent le lac de Guéry se retrouve le tuf ou conglomérat ponceux. On en voit un curieux exemple le long du chemin qui remonte de la roche Sanodoire au lac de Guéry. On aperçoit sur la droite (22 juin 1849), du tuf trachytique qui ressemble à du vrai trachyte et qui se délite en boules bien caractérisées, ayant chacune un noyau et des couches concentriques qui l'entourent. C'est un passage du tuf ponceux aux véritables trachytes. (*Fig.* 84.)

### LA VALLÉE DE CHAUDEFOUR.

A l'est du puy Ferrand, une pente rapide et admirablement fleurie vous permet de dominer une profonde vallée que l'on désigne sous le nom de *Gorge de Chaudefour*. Cette vallée, comme celle du Mont-Dore, offre des deux côtés de larges nappes de trachyte reposant sur des conglomérats ponceux et alternant avec eux ; puis d'énormes filons, semblables à des obélisques, sont restés en relief au milieu de cette profonde déchirure. Chaudefour, comme la vallée du Mont-Dore, se présente sous les formes d'une enceinte assez vaste qui se rétrécit ensuite et où le granite ne tarde pas à se montrer sous les déjections volcaniques.

Sur la rive gauche du ruisseau qui coule dans la vallée, des trachytes descendant de Cacadogue, de Cuzeau et des sommets intermédiaires, forment les bords escarpés du cirque. Quelques points éruptifs situés près de Moneau et au-dessus de la Guièze paraissent avoir contribué à former les grandes

fig. 84.

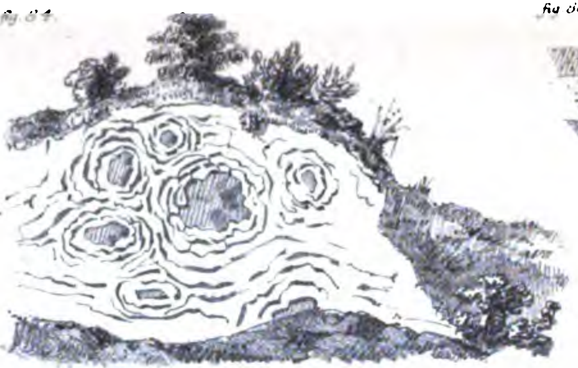


fig. 86.






fig. 88.



fig. 87.

Alexaline del. & lith. 1866. Lith. Gilberton à Clermont-Fd. H. Lecoq direx.

nappes qui descendent jusqu'auprès de Chambon et qui forment aussi quelques points séparés dans les environs.

Du côté opposé, sur la rive droite du ruisseau qui doit former la Couse, le puy de la Perdrix (1,817) a laissé épancher son trachyte dont la large nappe (1,627, 1,564, 1,560, 1,523, 1,464, 1,443) descend vers le puy de Chagourdet et se confond avec le trachyte épanché de cette dernière montagne; cette coulée s'abaisse encore en se dirigeant du côté de Serveix, en passant aux burons qui portent ce nom (1,304). Au-dessous, en descendant à Besse, on suit encore ces trachytes qui doivent exister partout sous les basaltes et qui se montrent de temps en temps. Mais il est toujours difficile, aux environs de Besse, de distinguer nettement le basalte et le trachyte; d'abord à cause de leur fréquente superposition et ensuite de l'apparence basaltique que prennent certains trachytes. On ne peut s'assurer de la détermination des roches que sur la tranche des plateaux, car dessus on pourrait prendre pour la roche en place des fragments détachés descendus de plateaux supérieurs ou amenés par les eaux.

*Puy de Chagourdeix.* — Lorsque de la vallée de Chaudefour on remonte au-dessus de Montmie sur le grand plateau de trachyte, on passe près d'une grande cavité remplie de tourbe et l'on arrive en montant près de rochers volumineux qui forment le bord de la coulée de trachyte qui descend de Chagourdeix. Il existe aussi sur cette montagne une sorte de petit cratère qui semblerait formé par l'explosion d'une bulle de gaz. En continuant à monter on marche toujours sur des trachytes dont la tranche fait saillie au-dessus de la vallée de Chaudefour et on arrive enfin sur le puy de Chagourdeix, qui présente plusieurs pointes et

qui est formé de trachytes scorifiés. Tout le sommet est couvert de scories grises, analogues à celles que l'on trouve au roc de Cuzeau. Le vent était si violent (le 29 août 1853), sur ce sommet, qu'à plusieurs reprises nous avons été violemment jetés sur le sol.

Le puy de Chagourdeix a donné naissance à des nappes qui ne s'arrêtent qu'au-dessus des Rivats. On en voit sortir aussi une petite coulée moderne qui arrive jusqu'au bord de la vallée près du point appelé le *Pan de la Chèvre*. Ramond cite ce puy comme basaltique, bien qu'il nous ait paru formé de trachyte. Les masses bulleuses et scoriacées qui existent au sommet ont peut-être déterminé son opinion. Ces scories nous ont paru trachytiques.

En descendant un peu, toujours sur le bord de la vallée et au-dessus du village de Montmie, il existe un point éruptif de basalte.

*Vouassière*. — Plus bas encore vient affleurer un filon de trachyte qui a percé les parois granitiques de la vallée, près de Vouassière; c'est un trachyte d'un brun foncé ressemblant à du basalte, souvent bulleux avec petites concrétions de fer hydroxydé; mais c'est surtout près de Vouassière, à gauche, avant d'arriver en venant de Chambon, que l'on voit ce trachyte se faire jour à travers le terrain primitif. Deux larges déchirures dans lesquelles on peut monter avec quelques difficultés se voient sur le flanc de la montagne. Là le granite passe à la protogyne. Cette dernière roche prend presque partout une couleur rougeâtre comme si elle avait été chauffée. Au milieu de cette protogyne sort un énorme filon de trachyte blanc, en gros blocs entièrement distincts dont bon nombre ont roulé dans la vallée. Ce filon a chauffé la protogyne tout autour de lui à tel point qu'elle

est devenue très-altérable à l'air et se disgrège en parcelles et en sables. On remarque une bande de fer hydroxydé qui sépare nettement le trachyte de la protogyne, et celle-ci, sur une grande étendue, offre des zones concentriques de fer hydroxydé très-nettes et très-apparentes.

Au reste, cet oxyde de fer sépare très-souvent des roches différentes. On en trouve de nombreux exemples en Auvergne, et M. Rochet d'Héricourt cite aussi, en Abyssinie, près de Petus, un grès ferrugineux très-compacte, formant une petite zone qui sépare le trachyte du granite. (*Compte-Rendu de l'Acad. des sciences*, t. 22, p. 810.)

Cette éruption trachytique qui s'est révélée avec tant de puissance dans la vallée de Chaudefour, par le filon que nous venons de citer, et par les masses verticales qui rendent la vallée si pittoresque, s'est fait sentir encore jusque dans le voisinage du lac, entre Vouassière et Chambon. Une jolie pelouse offre en saillie sept à huit monticules d'un trachyte noirâtre qui s'élèvent à peine au-dessus d'elle. Peut-être quand ces monticules ont surgi, le lac s'étendait-il jusque-là. La roche qui les constitue ne peut être comparée qu'aux scories trachytiques de la gorge des Enfers.

*Fond de la Vallée.* — Si maintenant on veut étudier la vallée, en commençant au fond de la gorge, pour se diriger vers le lac, on est d'abord frappé de la beauté du cirque dans lequel on est descendu. Ce cirque s'incline dans la direction de la vallée. Une pelouse d'un beau vert en couvre le fond et de petits ruisseaux y roulent avec rapidité leurs eaux limpides. De beaux arbres croissent çà et là dans cette enceinte, on les voit former sur les bords une ceinture de verdure qui s'élève quelquefois très-haut et protéger de leur ombrage les fleurs charmantes répandues partout sur

les flancs des montagnes. On voit au fond du cirque, entr'autres assises une couche assez puissante d'un trachyte gris ressemblant à du basalte et d'où tombe une cascade. Ce trachyte est en prismes informes et se trouve placé entre deux couches de conglomérats ou de trassoïte ponceuse. Au-dessous de la cascade, on trouve dans ces trassoïtes une petite couche de lignite noir très-feuilleté, tout à fait semblable à celui des Égravats dans la vallée de la Dordogne; en sorte qu'il y a réellement la plus grande analogie entre la structure de la vallée du Mont-Dore et de la vallée de Chaudefour. Dans toutes les deux, on voit les trachytes former plusieurs assises alternant avec les conglomérats. On pourrait considérer cet ensemble comme formé simultanément par les déjections volcaniques et la présence d'un lac et comme ayant été disloqué et soulevé par l'apparition du pic de Sancy et des autres puys élevés qui ne seraient que les affleurements des dykes de trachyte postérieurs à l'épanchement des grandes nappes.

Tout le reste de la vallée est creusé dans les conglomérats couronnés par les nappes de trachyte puis dans les granites qui sont à découvert à partir des Rivaux et du moulin de Belledent.

*Ancien lac.* — Les alluvions qui sont au fond de la gorge de Chaudefour et le rétrécissement de la vallée près du point que nous venons de citer, ne laissent aucun doute sur la présence d'un ancien lac dans cette localité. Ses eaux s'écoulaient dans un ravin creusé dans le granite. Elles formaient un second lac inférieur, plus allongé, qui s'étendait jusque près de Vouassière. Enfin au-dessous de ce village, la vallée s'élargit, le fond est plat et horizontal; on y voit de très-belles prairies, séparées par des lignes sinueuses

d'Aulnes et de Saules, rappelant encore l'ancien état du lac. Un peu plus bas, au-delà de Chambon, la vallée se resserre encore mais sans changer de niveau, en sorte que ce troisième bassin comprend aussi celui du lac Chambon actuel. Ce lac du reste a beaucoup diminué et s'étendait même, de mémoire d'homme, bien au-delà de ses limites actuelles.

*Montaleix.* — Au sud du lac Chambon, en suivant le chemin qui conduit au village de Montaleix, on atteint de gros blocs de trachyte que l'on exploite comme pierre de taille, et qui proviennent probablement du lieu même où on les trouve. Il y aurait eu sur ce point une petite éruption dont les blocs sont réunis ou peu écartés sur les flancs de la montagne. Au delà, quelques masses de porphyre quartzifère se font jour à travers le granite. Bientôt on marche sur des blocs détachés qui annoncent la présence de conglomérats, et en se détournant à gauche, on parvient sur un petit dôme de trachyte scoriacé qui domine le ruisseau de Lacombe et le plateau basaltique de Courlanges. On reconnaît alors que le sommet du plateau est couvert de conglomérats, et l'on voit une petite portion de ce sol qui s'est éboulé dans la vallée, juste au-dessous de ce petit dôme. En dessous du plateau de conglomérat existent deux couches de basalte semblables à celles dont on voit les tranches sous des tufs du cirque de la dent du Marais. Aussi on ne peut douter, en voyant la grande quantité de fragments anguleux de trachyte dispersés partout sur les plateaux de basalte, que plusieurs de ceux-ci n'aient été recouverts autrefois de conglomérats, puis ensuite lavés de manière à n'avoir conservé que les fragments un peu lourds. Montaleix est sur le granite en dessous et au nord du plateau.

*Saint-Victor*. — On n'est plus alors qu'à une petite distance de Saint-Victor, commune située sur le bord d'un plateau de basalte sous lequel se trouvent de grandes nappes de conglomérats qui se rattachent au plateau de St-Diéry et de Fontenille.

On peut dans les endroits que le basalte n'a pas recouverts, étudier ce conglomérat, et l'on y reconnaît des ponces soyeuses et fibreuses en fragments plus ou moins volumineux et des sables ponceux abondants. Bessolc se trouve absolument dans les mêmes conditions que St-Victor.

*La Guièze. — Moneau et environs.* — Sur la rive gauche de la Couse, le trachyte a percé aussi sur plusieurs points de la vallée de Chaudefour ou de Chambon. Près de la Vouassière on voit encore un lambeau de trachyte placé sur le bord de l'escarpement.

On monte au-dessus de ce plateau sur la roche primitive et on atteint la Guièze, hameau bâti sur le trachyte en blocs amoncelés, sur la lisière immédiate du granite.

Au-dessus du hameau, le trachyte s'élève en monticules dont un est arrondi et l'autre allongé, et formés tous deux de blocs amoncelés. Ce sont peut-être des points éruptifs ou des dépendances de ces immenses plateaux qui descendent du roc de Cuzeau.

De la Guièze on se dirige vers Moneau-Bas, hameau dont plusieurs maisons sont bâties sur le granite et les autres sur le grand plateau trachytique dont nous venons de parler. Une petite distance sépare ce hameau de Moneau-Haut ou Moneau-Grand, situé sur la même nappe de trachyte et où coule une fontaine dont les eaux abondantes marquaient 8,4, le 23 juillet 1852.

Il existe au-dessus de Moneau une pointe de trachyte,

laquelle peut n'être que l'affleurement d'un filon, ou peut-être aussi l'extrémité dégradée d'une coulée, quoique son isolement fasse plutôt pencher pour la première supposition. Ce rocher, entouré de bois, s'élevant comme un piton au milieu d'un cirque creusé dans les conglomérats, donne au paysage un aspect très-pittoresque. On est alors rapproché du roc de Cuzeau. On peut revoir encore le Chuquet-Claude placé en avant du puy de Langle. C'est, comme nous l'avons dit, une petite saillie de trachyte (1,429) à demi entouré de phonolite, mais la pointe est bien trachytique. On atteint l'extrémité de plusieurs coulées de trachyte descendant du roc de Cuzeau. Il semble que plusieurs d'entr'elles soient superposées et séparées par de petits escarpements qui indiquent leurs tranches. Une dernière se dégage sous les autres, et c'est certainement la plus ancienne. On la suit aux burons de Serre-Vieille, jusqu'aux Angles (1,087) et au delà. Elle couvre le terrain primitif qui se dégage de nouveau au-dessous des Angles.

Ces couches sont formées d'un trachyte gris tout particulier ou plutôt d'une téphrine tout à fait analogue à celle de Volvic. Elles sont bien limitées, très-distinctes, et donnent au roc de Cuzeau une grande importance dans les éruptions du Mont-Dore.

Redescendons maintenant toute la vallée jusque près du lac Chambon.

*La Dent-du-Marais. — Le lac de Chambon.* — Quand on a atteint le point d'éruption trachytique qui domine le groupe de la Dent-du-Marais, et où l'on voit de fraîches scories, on trouve, en se dirigeant à l'est, les fragments de trachyte disséminés et provenant toujours de la destruction des tufs ponceux. On arrive à un autre sommet, encore

trachytique (1,068), encore scoriacé, qui ne laisse aucun doute sur l'emplacement d'un point éruptif, et l'on voit tout autour ces mêmes conglomérats (1,029) recouverts par une petite couche de pouzzolane noire lancée par le Tartaret.

Au-dessous de ces tufs ponceux existent deux couches superposées d'un basalte bulleux avec cristaux d'arragonite et offrant une grande épaisseur. Ces deux couches présentent dans leurs tranches d'énormes boules composées de prismes fragmentaires et recourbés que l'on distingue très-bien de l'intérieur du cirque. Un peu plus loin, en allant vers Murol, la couche de basalte se dégage des conglomérats qui sans doute auront été entraînés, et on la voit descendre sous forme d'une coulée fragmentaire et étroite dans un grand cirque qui s'ouvre vers le lac. Ce basalte atteint la surface de l'eau où sa traînée paraît s'arrêter.

Au-dessous de ce basalte et tout autour on remarque aussi un éboulement des tufs ponceux qui forment de nombreux monticules, éboulement dont on suit les traces jusque sous les eaux du lac, et qui paraît même s'appliquer sur les flancs du Tartaret, bien que cette dernière montagne plus moderne ait dû au contraire redresser l'extrémité de l'éboulement.

Enfin, une autre espèce de conglomérat, plutôt basaltique que trachytique, et que nous avons désigné sous le nom de *conglomérat douteux*, constitue d'énormes rochers qui surplombent, et dont le principal a reçu le nom de *Dent-du-Marais*. Il existe en effet au milieu de tous ces éboulements de petites flaques d'eaux, des points inondés et marécageux. Le tuf qui constitue la Dent-du-Marais a reçu aussi une commotion et s'est éboulé, mais il ne s'est pas

Argiles sableuses

Imp. Lamote r. des Boulangers 13 Paris

Basalte et conglomérat trachytique de la dent du Marais

étendu très-loin, et les fragments en sont restés à de petites distances (*fig.* 85).

Le grand cirque formé par ces divers rochers et d'où semble s'échapper une longue coulée basaltique, est très-pittoresque. Son enceinte est boisée; des Pins sylvestres y sont épars ou groupés.

L'éboulement de trois espèces de terrains et l'apparition d'un volcan des plus puissants de l'Auvergne (le Tartaret), dans le fond d'une vallée, sont des causes bien suffisantes pour faire obstacle au cours d'eau qui la traversait. Aussi le ruisseau, arrêté dans son cours, s'est étendu en un vaste lac dont la surface diminue tous les jours, plutôt par les attérissements que la Couse y dépose que par l'abaissement de sa digue naturelle.

L'apparition du volcan moderne a-t-elle précédé les éboulements des terrains? Ceux-ci sont-ils la cause première du barrage de la vallée? ou bien, les commotions souterraines qui accompagnent ordinairement les éruptions, ont-elles déterminé la rupture des couches de basalte et des conglomérats dont les débris ont été jetés dans la vallée? L'étude de ces terrains ne donne pas une solution très-nette du problème, mais elle prouve du moins que tous ces phénomènes n'ont eu lieu qu'à une époque relativement moderne, alors que la vallée était entièrement creusée.

Les monticules formés par l'éboulement trachytique, paraissent s'être détachés de la masse avant cette espèce de coulée basaltique qui les recouvre, laquelle, composée de fragments entassés les uns sur les autres, descend jusqu'au bord de l'eau. Le conglomérat arrive au pied du volcan moderne sans être recouvert de ses scories et de ses pouzzolanes que l'on voit partout au loin sur tous les terrains

d'alentour. Dans ce cas, l'éboulement n'aurait eu lieu qu'après l'éruption du Tartaret, ce qui est peu probable. Ces phénomènes peuvent être contemporains, mais il serait encore difficile d'expliquer la coulée de basalte qui descend dans le cirque, et l'absence des scories et pouzzolanes sur les conglomérats qui sont à la base du volcan, à moins de supposer que les eaux les ont totalement entraînées.

L'eau s'échappe du lac au milieu de tous ces terrains et descend à Murol (village).

Le lac Chambon ne ressemble en rien aux cratères-lacs du Mont-Dore. Sa surface azurée n'indique pas une profondeur considérable comme la couleur noire que présente Pavin. Ses bords n'ont rien de sauvage; de vertes prairies viennent au contraire les embellir, et le gazon vient mourir sur la rive ou se laisse submerger par des vagues onduleuses. Les bords du lac sont dentelés, et d'un côté les rameaux des arbres de la forêt s'inclinent jusqu'à la surface des eaux. Une île s'élève au-dessus d'elles, et de vieux arbres la couvrent en entier.

---

## CHAPITRE LXXXIV.

### Les conglomérats trachytiques.

—

Les conglomérats trachytiques, accumulés vers le centre du Mont-Dore, se sont répandus en abondance au nord et à l'est de ce groupe de montagnes, mais, à leur point de départ, ils sont recouverts presque partout par des trachytes. Ils se montrent pourtant dans les vallées, puis à une certaine distance, ce sont les basaltes qui, en les recouvrant aussi, ont assuré leur conservation.

Déjà à la Croix-Morand, puis entre les puys trachytiques de Hautechaux, Tribout, Piauva, Surin, etc., on remarque les conglomérats dans tous les ravins. Ils forment un vaste plateau qui conduit par une pente douce à Monteynard, et le volcan lui-même est situé à l'extrémité de ce plateau (1,075, 1,080, 1,034, 1,059, 1,021, 1,009). Près du puy de Baladou et autour du lac de Guéry, on voit les mêmes conglomérats percés par différents dykes de trachyte, de phonolite ou de basalte. On les voit se prolonger du côté de Rochefort entre les roches Tuillière et Sanadoire, à la base du puy de Combperret, sous les basaltes du lac de Servières, près d'Orcival, et autour de Rochefort et de Laqueuille. C'est principalement à l'est du Mont-Dore qu'ils ont été entraînés, et surtout du côté de Saint-Nectaire, de Treizanches, de Farges et de Montaigut.

Presque partout, ces conglomérats contiennent de petites

ponces entières ou brisées, quelquefois entièrement décomposées. On en trouve de fibreuses à fibres parallèles et brillantes, rappelant le gypse soyeux d'Angleterre. Nous en avons trouvé de telles au-dessus de Treizanches (canton de Champeix), au nord du village et près de Mareuges (canton de Saint-Amant-Tallende), au pied du volcan de Monteynard.

*Saint-Diéry. — Fontenille.* — Un grand courant d'eau entraînait ces matières incohérentes. Elles ont été déposées sous la forme d'un immense plateau au-dessus de Saint-Diéry, et ce plateau s'étend au nord-est jusqu'à Fontenille, petit village près duquel on retrouve le terrain primitif fortement dénudé et très-accidenté.

Dans ces conglomérats se trouvent enclavés des blocs de roches diverses, et notamment d'énormes masses d'un trachyte gris. Les cendres ponceuses ayant été entraînées par les eaux, ces blocs volumineux ressemblent à un terrain erratique éparpillé Il n'en est plus de même quand le terrain de tuf ponceux a été protégé par les basaltes.

Si, par la pensée, on enlevait partout les nappes de basalte et que l'on restituât à ces conglomérats tout ce que les eaux et les pluies en ont enlevé, on aurait une nappe immense d'alluvions trachytiques rayonnant tout autour du Mont-Dore, et indiquant que de grandes pluies accompagnaient toujours la sortie des trachytes. Le peu de cohésion de ce terrain ponceux qui devait être raviné presqu'aussitôt qu'il était produit, explique peut-être les inégalités de niveaux des différentes coulées basaltiques qui se sont répandues à la surface.

Les éruptions trachytiques ne sont pas du reste étrangères au plateau dont nous venons de parler, car on trouve

au-dessus de Verrières, un dyke ou plutôt un pic de trachyte au sommet d'un monticule (760) couvert de bois de Pins et de Chênes, et dominant la vallée de la Couze. Le trachyte ne se montre qu'en approchant du sommet, en blocs détachés d'abord, et ensuite bien en place, accompagné de véritables scories. C'est comme une réminiscence des points d'éruptions trachytiques si fréquents au Mont-Dore. Ce monticule sort directement au milieu des granites, il en est entouré de toutes parts.

Très-près de là, séparé seulement par une bande granitique, se trouve un autre point éruptif (781), mais il est basaltique et a produit une petite coulée qui se dirige à l'est et qui a été coupée en deux dans son parcours. Ce basalte n'est pas le seul qui existe aux environs de Saint Diéry ; on voit, près des villages de Saint-Diéry-Haut et de Saint-Diéry-Bas, des prismes (701) qui, par leur position, indiquent que leur éruption a précédé celle du dépôt de conglomérats, en sorte que cette dernière roche se trouverait ainsi, sur quelques points seulement, emprisonnée entre deux couches de basalte, comme elle l'a été si souvent entre deux couches de trachyte vers le centre du Mont-Dore.

Ce grand plateau de conglomérats, parsemé de gros blocs, s'arrête, comme nous l'avons dit, à Fontenille ; ce village est même bâti sur le granite, mais avec des blocs trachytiques si rapprochés, que nous l'avons considéré sur notre Carte comme placé sur les conglomérats.

*Saint-Nectaire et environs.* — Au-dessus de Saint-Nectaire, à Farges, à Treizanches, à Sauvagnat, à Quinsat, on retrouve cette grande nappe de conglomérats avec blocs, et parfois même, comme sur les flancs du puy de Canche, les blocs seuls sont restés épars sur le granite.

Neschers et de Chadeleuf, sur les deux rives, mais à une certaine distance de la Couse, à une élévation bien supérieure, les conglomérats s'étendent et s'allongent toujours sur ce lit d'alluvion sous-volcanique dont nous avons parlé, et que nous avons marqué en bleu foncé sur notre Carte.

Les mêmes conglomérats arrivent à Coudes, sur le bord de l'Allier, se montrent sous la forme de quelques lambeaux, et ils disparaissent pendant quelque temps; mais on ne tarde pas à les retrouver, à peu près dans la même direction et de l'autre côté de la rivière.

Nous pensons qu'à cette époque le cours d'eau puissant qui remplaçait la Couse, descendait des montagnes dans le lac dont les eaux existaient encore, et que suivant dans ses eaux l'impulsion de la Couse, ces tufs ont continué de se déposer à une certaine distance. L'Allier n'existait certainement pas, car, plus puissant que la Couse, il en aurait entraîné toutes les matières boueuses, sans leur permettre de se déposer sur sa rive droite, et plus tard il a coupé et séparé, en les entraînant en grande partie, ces dépôts de tufs ponceux.

*Brolac. — Saint-Romain.* — Parmi les restes de cette grande couche de conglomérats ponceux, nous trouvons sur la rive droite de l'Allier un fragment très-étendu au-dessus du village de Brolac, fragment qui se prolonge au nord-ouest, et qui est coupé dans une partie de son dépôt par la route actuelle qui part du pont de l'Allier pour monter à Vic-le-Comte.

Plus loin encore, au pied de Saint-Romain, on voit les derniers vestiges de ce grand transport dont les assises ont été si profondément dégradées et, si souvent, complétement entraînées.

Peut-être même cette masse si curieuse qui existe encore comme témoin sur le flanc de la montagne, ne tardera-t-elle pas à disparaître.

Nous avons pris une coupe détaillée de cet intéressant dépôt placé comme les autres sur la couche de cailloux roulés basaltiques dont nous avons parlé (*fig.* 86).

On distingue deux assises dans ce conglomérat ; la supérieure a 3 à 4 mètres d'épaisseur ; elle est nettement séparée de l'autre dont l'épaisseur est la même, mais qui en diffère en ce qu'elle ne contient pas de géodes de fer hydroxydé ou œtites, ni de fragments volumineux de trachyte, tandis que la première en renferme beaucoup ainsi que des galets.

En dessous vient la couche de cailloux roulés, épaisse d'environ deux mètres, puis encore plus bas, des calcaires compactes, divisés en assises assez régulières, puis des marnes calcaires feuilletées, et enfin des débris qui, selon toute apparence, cachent les grès tertiaires.

Les géodes de fer hydroxydé sont très-nombreuses dans ce tuf trachytique. Elles sont irrégulières, rarement vides, et souvent pleines du même tuf qui les entoure. Dans ce même tuf sont souvent enchâssés des cailloux roulés presque tous de quartz blanc (*fig.* 87 *et* 88).

Les géodes se sont formées, d'après les caractères qu'elles présentent, pendant le dépôt du tuf ou du moins pendant sa consolidation ; elles ne préexistaient pas. Ce qui le prouve, c'est que l'on voit fréquemment les cailloux qui touchent les géodes, porter des zones concentriques de fer hydroxydé sur le côté seulement qui touche la géode.

Si les tufs ponceux existaient plus au nord que Saint-Romain, ils ont été emportés. Cependant, sous les basaltes

du puy de Mur, et à un niveau bien inférieur, à l'escarpement de Machal, sur le bord même de l'Allier, il existe encore des tufs que l'on pourrait plutôt rapporter aux conglomérats trachytiques qu'aux pépérites du basalte.

Nous ne doutons pas de la liaison et de l'ancien raccordement de ces dépôts ou conglomérats trachytiques.

*Puy de Monton.* — Si nous prenons maintenant la rive gauche de l'Allier, nous allons rencontrer encore des témoins isolés que nous pourrons rattacher.

Tel est d'abord le puy de Monton qui, vu de la route d'Issoire, paraît recouvert de plusieurs terrasses superposées qui sont dues à la formation de conglomérat trachytique qui se lie très-probablement à celle d'Orcet, et peut-être à celle de Montaigut, près Champeix. Il semble cependant que cette dernière, plus rapprochée de son point d'origine, contient de plus gros blocs de trachyte. Rien ne prouve davantage la dislocation érosive de la Limagne que ces masses isolées de tuf trachytique qui devaient couvrir de très-grandes étendues, mais qui probablement plus anciennes, et certainement plus tendres que les basaltes, ont dû être plus facilement morcelées.

*Martres-de-Veyre.* — En sortant des Martres-de-Veyre pour se diriger vers l'Allier, on atteint bientôt, au-dessus du terrain tertiaire, une couche assez épaisse d'alluvions anciennes, composée de cailloux roulés. Cette couche est très-importante en ce qu'elle se rattache à celle qui paraît en face, au puy Saint-Romain, c'est-à-dire au lambeau qui est sous les tufs ponceux, lambeau qui lui-même se relie encore à la couche de cailloux roulés que l'on voit à Montaigut-le-Blanc, sous les conglomérats trachytiques.

Ces cailloux contiennent, comme nous l'avons dit, beau-

coup de basalte et une sorte de ciment composé principalement de fer hydroxydé, quoique, aux environs des Martres, ils soient assez souvent cimentés par les travertins qui en sont voisins. Ce fer hydroxydé, si commun au milieu de ces cailloux roulés, a continué de se montrer encore pendant le dépôt des conglomérats, où il forme souvent des géodes et des œtites.

Cette vaste nappe de cailloux roulés recouverts de conglomérats trachytiques, est morcelée à tel point que, souvent, il n'en reste plus que des traces.

En descendant la rive gauche de l'Allier, des Martres-de-Veyre à Orcet, on rencontre des cailloux roulés abondants. Ils proviennent d'une couche assez puissante reliée à celle des Martres et de St-Romain, laquelle supporte encore des conglomérats trachytiques.

Si l'on monte du village des Martres vers un monticule assez saillant, situé à une petite distance de la route d'Issoire, on marche d'abord sur le calcaire marneux, et l'on ne tarde pas à voir la surface du sol parsemée de galets de quartz blanc ou jaunâtre et en même temps on rencontre de gros blocs de trachyte, plus ou moins arrondis, qui gisent aussi sur le sol.

Tous ces blocs, dont plusieurs sont noirs et ressemblent à des basaltes quoique réellement trachytiques ou phonolitiques, proviennent du Mont-Dore. Ils sont descendus du sommet de ce monticule formé de tuf ponceux et dans lequel on trouve tous ces échantillons de trachyte plus des galets de quartz enclavés dans le tuf.

Ce dernier repose sur des assises de marne blanche ou verte avec de petites plaques de gypse que l'on exploite.

Sur ce point, la couche de cailloux roulés, si distincte et

si nettement séparée sur d'autres, paraît en partie mélangée au conglomérat.

*Monticules d'Orcet.* — En continuant de marcher vers le nord on trouve un second monticule, puis un troisième dont les sommets sont encore formés de tufs ponceux, mais les cols ou dépressions qui les séparent sont calcaires. Nous avons trouvé dans ces conglomérats des morceaux de trachyte à grains fins ou plutôt de phonolite qui étaient pénétrés d'haüyne en jolis grains bleus. Dans ce tuf ponceux d'Orcet, M. Pomel cite des feuilles et des rameaux entiers d'une plante dont les rapports spécifiques avec le *Buxus sempervirens* sont des plus frappants. On voit facilement que ce conglomérat est le reste d'une longue traînée morcelée.

*Environs d'Issoire.* — *Montagne de Perrier.* — Quand on suit ces divers fragments de conglomérats transportés, on ne peut méconnaître, comme nous l'avons déjà dit, l'action d'un puissant cours d'eau qui aurait suivi à peu près la même direction que la Couse actuelle. Au-dessus d'Issoire on trouve une autre Couse, et les dépôts que nous avons étudiés sur les deux rives de la première, se rencontrent également et forment de vastes plateaux sur les deux rives de la seconde.

Un terrain étendu, recouvert par ces tufs, se trouve dominer la route de Champeix à Issoire. Ces conglomérats contiennent des trachytes très-variés.

Entre Chidrac et Lavel et au nord-ouest de Chidrac on remarque un monticule formé par des tufs ponceux en partie lavés et laissant, sur le sol, une quantité considérable de cailloux roulés, la plupart basaltiques. Il se rattache évidemment à la grande montagne qui domine Champeix et dont nous venons de parler précédemment. C'est par erreur que

sur notre grande Carte ce monticule a été coloré en vert foncé au lieu de vert pâle.

Viennent ensuite sur la rive gauche de la Couse d'Issoire les grands plateaux de Pardines et de Perrier qui s'étendent sur une très-vaste surface et sont remarquables en ce que sur un point, à Pardines, ils sont recouverts de basalte, tandis que, complétement dégradés du côté d'Issoire, ils laissent à nu des couches considérables de ces alluvions sous-volcaniques dont nous avons parlé. Le plateau de Perrier est entièrement basaltique au-dessus du village de Pardines. Une partie du village fut entraînée par un éboulement dû à l'infiltration des eaux dans les couches sableuses qui supportent le basalte. En suivant le bord du plateau, à gauche de l'éboulement, on quitte bientôt le basalte et l'on trouve le conglomérat ponceux en couches très-puissantes. On est alors au-dessus du village de Perrier, dont les habitations sont dispersées tout le long des flancs du plateau. Plusieurs habitations ont même été creusées dans le tuf.

Les assises de conglomérats sont très-épaisses et peuvent très-bien être étudiées dans les différents ravins que les eaux pluviales ont formés, en se précipitant du sommet du plateau jusque dans la Couse qui coule à sa base. On voit distinctement la masse de conglomérat stratifiée et séparée en plusieurs assises par des couches de même nature, mais plus solides. On y remarque quantité de blocs de trachyte, quelquefois d'un volume considérable, irrégulièrement disséminés dans les débris ponceux, et même déposés avec assez de régularité pour séparer ceux-ci en plusieurs couches inégales. C'est vers le sommet du plateau que le conglomérat paraît plus grossier; à mesure que l'on descend, on ren-

contre des couches qui contiennent moins de masses de trachyte ; les ponces deviennent plus abondantes, et l'on finit par trouver des couches entières et très-épaisses de petites ponces demi-décomposées et agglutinées en masses très-légères. Ces couches sont elles-mêmes quelquefois séparées par de petits dépôts de sables plus ou moins fins, et par des cailloux roulés dont le nombre des assises et leur épaisseur varient dans chaque ravin.

C'est au-dessous que l'on trouve ordinairement une couche de sable fin qui contient les ossements fossiles d'un grand nombre de Mammifères. Auprès de Perrier, cette couche est presque toujours séparée du calcaire d'eau douce qui fait la base de la montagne par une couche de cailloux roulés et quelquefois par un dépôt ponceux.

En remontant les ravins de Perrier et traversant une partie du plateau, on arrive, sans quitter le conglomérat ponceux, au commencement d'un ravin très-considérable, qui se dirige vers le domaine de Boulade. C'est le ravin des Etouaires dans lequel on a récolté une grande quantité d'ossements fossiles.

On descend pendant longtemps du plateau dans ce ravin, sans trouver autre chose qu'un tuf grossier séparé aussi en plusieurs assises très-distinctes et dont l'épaisseur est d'environ 180 mètres. C'est sous cette masse énorme qu'ont été ensevelies les dépouilles de tant d'animaux différents. On les rencontre principalement dans une couche de sable fin dont l'épaisseur est d'environ un mètre et qui se trouve placée à peu près au milieu de plusieurs couches alternantes de sable, de cailloux roulés et de fer hydroxydé. L'ensemble de ces couches, depuis le conglomérat qui les recouvre jus-

qu'au calcaire d'eau douce sur lequel elles reposent, est de 12 mètres et demi. Elles sont toutes distinctes, et l'on peut les mesurer facilement.

« Les terrains meubles trachytiques et basaltiques de la montagne de Perrier, dit M. Pomel, terrains si célèbres par les Mammifères fossiles qu'ils renferment, Mastodontes, Tapir, Rhinoceros, Felis meganthereon, etc., contiennent plusieurs espèces végétales remarquables qui indiquent le voisinage des forêts. Ce sont : un *Fraxinus* bien caractérisé, nouveau *F. Lecoquii*, Pom.; un Orme nouveau, voisin de l'*Effusa*, *U. Lamotii*, Pom.; un Charme, également différent de ceux qui sont connus, *Carpinus brachyptera;* des Saules, un Chêne et un Carex. »

On y remarque aussi, principalement à Pardines, des pseudomorphoses ou cavités entièrement vides, mais offrant le modelé de morceaux de bois, qui ont complétement disparu. Tantôt ce sont des esquilles plus ou moins volumineuses, tantôt ce sont des tronçons assez gros.

On trouvera de nombreux et précieux renseignements sur ces divers fossiles dans les ouvrages suivants : Devèze de Chabriol et Bouillet, *Essai géol. et minéral. sur les environs d'Issoire;* Bravard, *Monographie de la montagne de Perrier;* Jobert et Croizet, *Recherches sur les ossements fossiles du Puy-de-Dôme*, et dans les divers Mémoires publiés par M. Pomel dans le *Bulletin de la Société géologique de France* et dans les *Annales scientifiques de l'Auvergne.*

Le plateau de Perrier présente au milieu des tufs une dépression arrondie tout à fait semblable à celles que nous retrouvons souvent sur les nappes de basalte, et qui est due sans doute aux mêmes circonstances.

La montagne de Perrier est, comme on vient de le voir,

extrêmement compliquée. De nombreuses assises s'y succèdent, depuis le terrain tertiaire d'eau douce jusqu'aux lits supérieurs d'un conglomérat ponceux, mélange confus dans lequel on voit une prodigieuse quantité d'empreintes de branches et de troncs d'arbres irrégulièrement disséminés.

Malgré l'assertion de quelques géologues, et notamment de Bravard qui veut exclure l'action de l'eau dans ces assises, nous ne pouvons voir à Perrier autre chose que la continuation des grandes alluvions volcaniques et boueuses parties du Mont-Dore et remontant jusqu'à la vallée de Chaudefour. Des lits de cailloux basaltiques, trachytiques et même primitifs, traversent ce conglomérat et le divisent en assises stratifiées. Il est vrai que les matériaux ne sont pas arrondis comme ils l'eussent été dans un si long parcours, entraînés par l'eau pure; mais les matières ponceuses qui donnaient au liquide la consistance d'une boue liquide, préservaient les matériaux pendant le trajet.

En voyant l'étendue des couches de galets sous-volcaniques et des conglomérats ponceux qui les recouvrent, en rattachant par la pensée les vastes lambeaux désunis par l'érosion ou séparés par le creusement de la Couse, en remarquant surtout les couches inégales de tufs ponceux variant à l'infini par la densité de leurs matériaux, on est forcé d'admettre que des ponces ont flotté d'abord et se sont ensuite déposées suivant leur pesanteur. Il faut recourir dans cette localité à la présence d'un ancien lac.

Partout cette couche alluviale, que nous avons désignée sous le nom d'*alluvions sous-volcaniques*, se montre sous les conglomérats; mais cette couche varie de puissance. C'est ainsi, dit Bravard, que l'on voit à Perrier, dans le ravin de la *Tour de Maurifollet*, un lit de cailloux de 15 à

20 mètres, subordonné aux conglomérats, et dans le ravin le plus voisin de celui-là, celui du *Creux de Traverse*, le même banc est réduit à un mètre.

Il semble cependant que ces cailloux roulés sous-volcaniques aient été déposés par un vaste courant ayant la direction de la Couse, ou plutôt par la Couse elle-même, gonflée de toutes les eaux de cette époque, et dont le lit actuel se trouve à plus de 40 mètres au-dessous de cet ancien niveau.

Il est toutefois assez difficile d'expliquer ces alternances de tufs ponceux et de cailloux roulés dont la montagne de Perrier nous offre des exemples. On peut supposer des intervalles assez longs entre les éruptions et des lavages qui accumulaient ainsi des produits différents. A Perrier, plus qu'ailleurs, la masse des tufs indique des éruptions distinctes ; car sur le revers méridional de cette montagne, on compte trois bancs bien marqués, séparés quelquefois par des couches de galets et toujours faciles à distinguer au volume relatif des fragments qu'ils renferment.

Bravard, dans sa Monographie de la montagne de Perrier, a décrit et mesuré les couches de ses principaux ravins, et il est arrivé à cette conclusion que ces couches diverses n'étaient pas concordantes. Si donc on voulait, comme nous l'avons fait pressentir, considérer ces couches comme formées dans un lac, il faudrait attribuer cette grande irrégularité de dépôt à des courants plus ou moins violents qui seraient venus brusquement déranger la sédimentation.

Au milieu de toutes ces irrégularités, la couche de sable à ossements de la montagne de Perrier paraît constante, sinon comme nivellement au moins comme position rela-

tive. Elle est séparée du terrain tertiaire par ce banc de galets primitifs et volcaniques que nous avons cité.

Au-dessus de la couche à ossements se trouvent les tufs et les basaltes des plateaux ; les tufs et les basaltes appuyés sur les flancs ou sur le fond des vallées, et, par conséquent, tous les produits volcaniques et alluvions modernes.

De l'autre côté de la Couse, sur la rive droite, on voit aussi au-dessus et au sud-est de Meilhaud de grands dépôts des mêmes conglomérats. C'est d'abord un monticule au sommet duquel se trouve le tuf ponceux reposant toujours sur les cailloux sous-volcaniques et accompagné de pépérites évidemment basaltiques ; ensuite c'est un plateau très-étendu, accompagné de quelques lambeaux que les eaux ont coupés et qui correspond au plateau de Perrier qui en est séparé par une large et profonde vallée au fond de laquelle coule la rivière. Plus loin les basaltes cachent le tuf ponceux ; partout les cailloux roulés s'en dégagent et s'étendent en larges nappes jusque près d'Issoire. Une dépression arrondie, nommée *lac d'Issoire*, existe aussi sur ce plateau en face de celle que nous venons de citer tout à l'heure.

Enfin, en face des dépôts de la rive gauche, mais de l'autre côté de l'Allier, on voit, toujours sur les mêmes cailloux roulés, deux lambeaux de ce même terrain à Beauregard, près d'Orbeil, puis encore un petit terrain à Moidas, au nord-ouest de Beauregard. Ces lambeaux devaient se rattacher, avant le sillon que l'Allier s'est creusé, au plateau de Perrier, situé sur la rive gauche de la Couse.

*Altitude.* — Si maintenant nous recherchons les différents niveaux atteints par ces conglomérats transportés dans

la direction des Couses, nous trouvons les altitudes suivantes :

A Diane, au-dessus de Chambon.......... 1,219 m.
A Antérieux, près Surains................ 1,155
A Lagarde, au-dessus de Chambon........ 1,161
Près du lac Chambon.................... 1,029
A Freydefond, au-dessus de Saint-Nectaire... 947
Plateau de Farges et de Treizanches, 889, 868, 861
Au-dessus de Grandeyrolles............... 747
Lambeau près de Montaigut-le-Blanc........ 698
Crête entre Montaigut et Champeix......... 544
Plateau au-dessus de Neschers............ 430

On voit qu'il y a abaissement graduel de tous ces dépôts à mesure qu'ils s'éloignent du Mont-Dore.

En prenant la direction de l'autre Couse, nous voyons déjà, sur le plateau de Saint-Diéry, les altitudes de.............. 823, 802, 776, 772, 744 m.
A Pardines............................ 609
En face de Pardines, sur l'autre rive de la Couse........................ 579, 546
Sur le plateau de Perrier.................. 575
En face, sur l'autre rive de la Couse, 569, 567, 559, 532
Un peu plus loin en se rapprochant d'Issoire.... 469
A Beauregard au delà de l'Allier, environ..... 400

Nous pourrions multiplier beaucoup ces exemples de nivellement, lesquels du reste pourraient offrir de grandes discordances par suite des dégradations ultérieures ; mais ces exemples suffisent pour nous faire supposer une nappe immense de conglomérats ponceux, laquelle, par la suite, a été morcelée. Il fallait que cette nappe fût énorme pour

avoir été si profondément et si longuement dégradée, et si l'on se rappelle sa grande épaisseur mesurée sur quelques points, comme à Perrier où elle atteint 180 mètres, on sera effrayé de la quantité de matière rejetée par l'ancien volcan du Mont-Dore à l'époque de ses éruptions trachytiques.

---

# CHAPITRE LXXXV.

## Les Phonolites.

Les phonolites sont des roches volcaniques qui ont les plus grands rapports avec les trachytes, et dont nous avons déjà parlé en traitant des généralités de l'époque trachytique.

Les points du département du Puy-de-Dôme où l'on peut les observer sont bien moins fréquents que les exemples de trachytes. Ils sont cependant plus nombreux qu'on ne le supposait.

Nous aurons à parler des phonolites du Mont-Dore, de ceux de Sallèdes et de la Chaux-Montgros, de celui du bord de la vallée de Compains.

Dans le Cantal, dans l'Ardèche, les phonolites existent aussi, et forment même des montagnes importantes; mais ces roches ont pris dans la Haute-Loire un développement bien plus considérable, et présentent, surtout au Mezenc et aux environs d'Yssingeaux, des exemples du plus grand intérêt.

### LES PHONOLITES DU MONT-DORE.

La Tuillière et la roche Sanadoire se font face, et se voient parfaitement quand on descend la vallée qui commence au-dessous du lac Guéry. Ces deux roches semblent terminer cette vallée, en laissant entr'elles une ouverture

par laquelle s'échappe le ruisseau. Un peu plus haut se trouve la Malviale également phonolitique, puis un autre pic de même nature ; puis, enfin, le roc Blanc séparé du précédent par un pic de basalte.

*La roche Tuillière* — (1,288, 1401 R) est située à l'ouest sur la rive gauche du ruisseau. Elle est entièrement formée de gros prismes ressemblant à d'immenses colonnes qui s'élèvent d'un seul jet et se réunissent en un sommet pointu inaccessible du côté de la vallée. On peut cependant y parvenir du côté opposé, mais ce n'est qu'en tremblant, qu'occupant un espace aussi circonscrit, on ose mesurer des yeux le précipice effrayant qui sépare la Tuillière de la Sanadoire. Non-seulement la Tuillière présente à la vallée une face qui paraît verticale, mais son sommet surplombe et offre à l'aigle qui va des Alpes aux Pyrénées, un point de repos dont il peut profiter avec sécurité.

On entend près de la Tuillière des chocs répétés et sonores produits par des ouvriers qui frappent avec force les gros prismes de cet obélisque. Ils les divisent parallèlement à leur base, et en retirent ainsi des dalles plus ou moins grandes, lesquelles, dans les environs, remplacent les tuiles pour la couverture des édifices.

Tous les prismes de Tuillière ne se divisent pas avec la même facilité. Tous cependant offrent cette structure de disgrégation qui fait présumer qu'à la longue ils se diviseront en feuillets. De loin on voit ces lignes transversales passer d'un prisme à l'autre, comme si des retraits avaient eu lieu à la fois sur toute la masse. Les végétaux qui s'emparent si promptement de toutes les surfaces exposées à l'air, croissent de préférence sur les fissures dans lesquelles leurs racines peuvent déjà pénétrer. Ils figurent ainsi sur

ce rocher des bandes distinctes et légèrement inclinées, dont, au premier abord, on ne peut soupçonner la cause du parallélisme.

*La roche Sanadoire* — (1,288, 1,290 R) se présente au milieu des bois et des broussailles, en face de la roche Tuillière. On peut monter par derrière, sur le flanc du rocher; on s'élève lentement et l'on arrive sans difficulté sur un sommet qui de loin paraissait inaccessible.

Si l'on redescend dans la vallée et que l'on se place entre les deux roches, on voit sur la Sanadoire des prismes de toutes grosseurs et de toutes les dimensions. Tantôt droits et élancés, ils forment des faisceaux sur lesquels d'autres prismes couchés s'avancent en corniche et figurent ces bastions et ces machicoulis que l'on rencontre encore dans les villes de guerre et dans les anciennes forteresses. Tantôt courbés et divergents, ils se contournent en rosaces, ou semblent onduler comme une matière molle, qui aurait fléchi successivement sur plusieurs points. Des quartiers tout entiers, formés de faisceaux réunis, sont tombés depuis longtemps sur les flancs de la montagne, et tous les jours des tronçons qui se détachent, roulent avec fracas sur ces anciens débris. La Tuillière d'un côté, la Sanadoire de l'autre, semblent former les deux piliers d'un vaste portique qui aurait fermé la vallée. Toutes deux présentent des divisions prismatiques très-remarquables, mais tellement différentes entr'elles, que l'on abandonne bientôt la première idée qui s'était présentée à l'esprit, que ces deux roches sont les restes d'un même massif dont les eaux auraient entraîné une partie pour s'ouvrir un passage. Ces colonnades naturelles, que l'on désigne dans les descriptions pittoresques sous les nom de *pavés ou chaussées des Géants*, se présen-

tent ici dans de telles proportions, qu'on ne peut les comparer qu'aux plus magnifiques points de vue de ce genre que l'on rencontre en Ecosse.

La *figure* 89 peut très-bien donner une idée des roches Tuillière et Sanadoire que l'on voit s'élever en pointes vers le milieu du paysage. La Malviale se montre un peu plus loin, entre les deux.

Dans une lettre insérée au *Journal des Mines* (t. 16, p. 483), Mossier nous fait connaître son appréciation sur l'origine de la roche Sanadoire et des phonolites. « J'ai toujours regardé cette roche, dit-il, comme un produit de la voie humide. M. de Saussure, lors de son premier voyage en Auvergne, en jugea autrement (dans l'été de 1775). La nature des substances environnantes le porta à croire que c'était une lave. Depuis cette époque, tous les minéralogistes de ma connaissance qui ont observé cette substance l'ont aussi rangée parmi les produits volcaniques. »

« M. de Saussure fit un second voyage en Auvergne en 1795. Vingt ans d'études et d'observations minéralogiques, devaient donner un grand poids à son opinion. Nous allâmes observer de nouveau la roche Sanadoire; mais alors ce savant ne vit plus en elle qu'un produit neptunien; produit qu'il avait trouvé en nombre d'endroits, faisant partie des montagnes et roches primitives. Dès lors, nous ne fûmes plus divisés d'opinion que sur la nature intime de la roche : ce savant la rapportait aux serpentines, et je la regardais comme un porphyre dont la pâte me paraît composée de pierre ollaire et de petrosilex. »

Mossier dit avoir trouvé la même roche en 1786, « faisant partie et marchant en roche continue avec le granite et le porphyre des montagnes de Saint-Pardoux à Menat. »

Fig. 89



Vue des roches tuillère et sanadoire et du groupe du Mont Dore

L'haüyne, qui n'avait pas encore reçu ce nom, paraît avoir été trouvée pour la première fois en Auvergne dans un morceau de trachyte ou de phonolite détaché, entre le plateau de la grande Cascade et le pic de Sancy. Des cristaux bleus furent pris pour du corindon. A la même époque, Weis de Leipsick rencontra ces petits cristaux dans le phonolite de la roche Sanadoire; puis dans un gros bloc de phonolite dégagé des conglomérats ponceux du Cantal sur la hauteur qui sépare la vallée du Falgoux de la partie supérieure de celle de Saint-Paul. Ce savant reconnut immédiatement que ces points bleus n'étaient pas dus à du corindon. Le sphène ou titane silicéo-calcaire existe aussi dans le phonolite de la roche Sanadoire.

*La Malviale*, — *le Roc-Blanc*. — Près de là se trouve la *Malviale*, autre rocher de phonolite qui est placé très-près d'une autre de même nature, le *Roc-Blanc*, lequel est encore une autre saillie de phonolite feuilleté, atteignant 1,372 m. Entre le Roc-Blanc et le pic de phonolite qui avoisine la Malviale, il existe un pic éruptif de basalte.

Desmarest indique sur sa carte, derrière ces montagnes de phonolite et de basalte, du granite intact. Il a sans doute pris pour tel des blocs de trachyte porphyroïde qui existent en effet, mais il n'y a pas de traces de terrain primitif à cette élévation.

*Autres points phonolitiques*. — A l'ouest de ces différentes roches de phonolite, à près d'un kilomètre de la Malviale, on voit encore un pic de même nature élevé de 1,368 m., et situé, comme les autres, assez près du bord d'un grand plateau trachytique.

Nous pouvons citer, à quelque distance du lac de Guéry, plusieurs autres points phonolitiques : d'abord la cascade du

lac, celle qui l'alimente, tombe sur des phonolites très-sonores et en beaux prismes.

A l'est du lac, un dôme de même nature atteint 1,479 m.; puis un autre, au sud du précédent, sortant aussi du trachyte, atteint 1,364 m.

À l'est de ces puys et derrière le plateau trachytique de Baladou, s'élève aussi un très-beau dôme de phonolite à l'origine de la vallée de la Mône. Ce dôme offre un escarpement du côté de la vallée, et très-loin de cet escarpement, on rencontre encore des masses de phonolite tombées et gisant sur le trachyte ou sur le gazon.

Il faut ensuite revenir plus près du Mont-Dore pour retrouver les phonolites. Le Suquet de Claude, situé près du puy de Mareilh et élevé de 1,429 m. en est presqu'entièrement formé.

Enfin les phonolites occupent encore un assez grand espace au hameau de Legal sur le flanc du puy Gros, puis ils reparaissent en très-petite quantité entre le puy Gros et le roc d'Ourdines, mais ce point passe au trachyte et n'a pas été, pour cette raison, différencié sur notre Carte. Il semble indiquer la position d'une autre masse de véritable phonolite placé sous le basalte de la Banne d'Ordenche. Partout ces phonolites sortent du trachyte et sont probablement éruptifs.

### PHONOLITE DE LA VALLÉE DE COMPAINS.

Sur le bord de la vallée de Compains et au-dessus de Marsol s'élève le puy de Montcey, masse très-considérable de phonolite. Cette roche passe cependant un peu au trachyte et contient des cristaux de feldspath. Elle se présente

en masses informes ayant quelquefois l'apparence de gros prismes superposés.

Le reste du plateau au-dessous du pic ou du dôme phonolitique semble avoir la même composition, mais la partie la plus éloignée est évidemment trachytique. L'ensemble appartient cependant à une seule et même formation, car on peut suivre les passages du phonolite au trachyte sur toute l'étendue du plateau.

Cette roche est du reste très-curieuse et nettement séparée du basalte que l'on retrouve un peu plus bas. Il existe un bois de haute futaie sur le flanc sud du puy de Moncey, et sa surface entière est couverte de bruyère. La vue de ce puy est admirable et permet de saisir l'ensemble de la vaste coulée de Montsineyre.

PHONOLITES DE SALLÈDES ET DE LA CHAUX-MONTGROS.

Il est remarquable de retrouver les phonolites à une grande distance du Mont-Dore, loin de toute apparition de trachyte, mais sur des points très-rapprochés des éruptions basaltiques et même en contact avec elles. Les cantons de Vic-le-Comte et de Saint-Dier en offrent plusieurs exemples.

Au-dessus et au nord de Manglieu, entre la Rochette et Grelinge, se trouve le bois de Chaugue, situé sur des phonolites placés à 710 m.

Beaucoup plus au nord, dans la commune de Sallèdes, au-dessus de l'étang de Rau, on rencontre un joli pic de phonolite, élevé de 631 m. et entouré de pépérites.

Sallèdes est encore sur une roche semblable. On la prendrait au premier abord pour du trachyte, mais on reconnaît bientôt le phonolite. C'est une roche feldspathique qui res-

comte de Montlosier émettait sur le Mont-Dore une idée assez originale.

« Il est impossible, dit le comte de Montlosier, de ne pas voir que le Mont-Dore n'a été primitivement qu'un continent plein et presque horizontal dans ses diverses assises, comme est en général aujourd'hui la gibbosité inférieure sur laquelle il est placé. L'écoulement des laves qui le recouvrent suppose nécessairement un plan horizontal qui a existé avant elles. Ces laves ont coulé nécessairement de quelque part; il a donc existé des montagnes supérieures qui les ont produites. » (*Essai sur la théorie des volcans d'Auvergne*, p. 152, 1802.)

Ramond fut très-réservé sur la théorie du Mont-Dore : il se contenta de préciser les faits, d'observer avec son coup d'œil si sûr la superposition des roches, et de promener son baromètre sur les sommets et dans les vallées.

En 1827, nous vîmes le Mont-Dore pour la première fois, et notre première impression fut semblable à celle de L. de Buch, dont nous ne connaissions pas les écrits. L'année suivante, en 1828, en publiant un Mémoire sur les monts Dômes, nous indiquâmes en quelques lignes notre opinion sur la théorie du Mont-Dore.

« Les volcans modernes, cherchant à se faire jour à travers le sol, durent nécessairement se porter vers les lieux où ce sol avait déjà été entr'ouvert par des éruptions qui avaient dès longtemps précédé les leurs.

» Mais ici la masse énorme des matières entassées les unes sur les autres, opposèrent une résistance qui était en rapport avec leur poids et leur épaisseur, et leurs efforts réunis ne purent que soulever l'ensemble de ces matières. La croûte supérieure fut crevassée en plusieurs endroits, et les

gerçures de cette immense calotte y produisirent plusieurs sommets plus ou moins escarpés et séparés par des précipices dont les uns furent comblés et les autres agrandis par les torrents qui en descendent.

» C'est à ce mode de formation qu'il faut attribuer l'espèce d'abaissement proportionnel qui a lieu à mesure que l'on s'éloigne d'un côté ou de l'autre du sommet des puys trachytiques des monts Dores, et qui se remarque surtout sur les plateaux de basalte.

» Rarement les matières fondues ont pu se faire jour à la surface; cependant on en voit des exemples à Montchalme et au Tartaret. Le foyer volcanique prit alors une direction, et, marchant vers le nord, s'ouvrit d'abord à Montsineyre, puis ensuite forma les puy de Monteynard, de l'Enfer, de la Rodde, de la Vache, de Lassolas, etc., etc., avec les laves qui en sont sorties, et, continuant dans la même direction, souleva le puy de Dôme et ses analogues, et ne s'arrêta qu'au puy de Chalard, après s'être épuisé en vomissant une foule de coulées parmi lesquelles on remarque principalement celles de Côme, Pariou, Louchadière et la Nugère.

» Peut-être tous les sommets trachytiques, qui sont en général assez élevés, sont-ils dus à la même cause, et, selon des circonstances accessoires, ils ont pu se crevasser fortement comme le Mont-Dore; très-peu comme le puy de Dôme, ou pas du tout comme Sarcoui, Clierzou, etc.; et nous pensons qu'il faut attribuer aux volcans modernes que nous distinguons des contemporains, non-seulement les effets visibles que personne ne conteste, mais encore d'autres qui ne se montrent pas entièrement à la surface du sol ou

qui sont tout à fait cachés. » (*Annales scientif. ind. et statist. de l'Auvergne;* février 1828.)

Quelques années plus tard, M. E. de Beaumont et Dufrénoy publièrent sur le Mont-Dore et le Cantal un intéressant Mémoire dans lequel ils exposaient la théorie des *cratères de soulèvement*, déjà indiquée par L. de Buch, et dans lequel ils citaient comme exemple des plus remarquables de ce phénomène les groupes du Mont-Dore et du Cantal. La force soulevante était pour eux le phonolite, dont la présence est indiquée seulement sur quelques points de ce groupe.

A l'époque où la Société géologique vint en Auvergne discuter cette question des cratères de soulèvement, en août 1833, nous eûmes l'honneur d'être un de ses guides, et d'exposer devant elle nos idées sur la théorie du Mont-Dore. Depuis lors nous avons revu souvent les mêmes lieux, et nos idées sur ce sujet sont restées presque les mêmes. Ce n'est donc ici qu'une seconde édition de ce mémoire à laquelle nous avons pu ajouter quelques idées et quelques observations nouvelles, et citer à l'appui des faits analogues à ceux que nous rapportons, mais observés dans d'autres contrées.

## CONSIDÉRATIONS SUR LES DIVERS ÉTATS DU GROUPE DU MONT-DORE.

PREMIÈRE PÉRIODE. — *Formation des trachytes et conglomérats trachytiques.* — *Tufs ponceux.* — Les trachytes et leurs tufs et conglomérats constituent au Mont-Dore une masse énorme. Si nous adoptons pour altitude du plateau primitif de l'Auvergne 1,000 mètres sous les terrains volcaniques, nous verrons que la masse trachytique étalée ou groupée sur ce terrain pour constituer le Mont-Dore, peut

avoir une épaisseur moyenne de 400 mètres au plus, car le pic de Sancy, point culminant, est à 1,886 mètres, et les dernières nappes de trachyte et de conglomérat n'atteignent pas 1,400 mètres. Malgré cela, comme les roches trachytiques couvrent au moins 100 kilomètres carrés, on voit que les trachytes jouent le rôle le plus important dans la construction de l'édifice.

La masse des aggrégats du Mont-Dore dépasse de beaucoup celle des roches elles-mêmes, et dans quelques vallées on en voit des assises qui atteignent 40 à 50 mètres. Les conglomérats ponceux qui forment ces puissantes assises et qui alternent avec les trachytes, n'ont pu être produits avant ces derniers, puisqu'ils en renferment des fragments. On peut les considérer comme contemporains.

Les premières assises du Mont-Dore furent donc composées de larges nappes de trachytes qui s'étendaient à la manière des basaltes, qui présentaient comme ces derniers, des fissures produites par le retrait et des formes prismatiques; des éruptions ponceuses les accompagnaient, et leurs produits, entraînés par les eaux atmosphériques ou simplement tassés en retombant sur le sol, plus rarement nivelés dans de petits lacs temporaires, se déposaient en couches ou en amas plus ou moins compacts, renfermant souvent les débris de roches préexistantes.

De nouvelles coulées de trachyte s'épanchaient sur ces dépôts pulvérulents; c'est ainsi que se formèrent ces alternances des trachytes en coulée et des dépôts ponceux que l'on observe dans la vallée de la Dordogne, à la grande cascade, au ravin des Egravats, dans la vallée de Chaudefour, etc.

D'où sortaient ces produits? Est-ce d'un cratère analo-

gue à ceux des volcans modernes? est-ce de fissures au milieu du sol cristallisé? Cette dernière opinion paraît plus probable d'autant plus que de nos jours on a vu des laves s'épancher de cette manière, et qu'il en existe un grand nombre d'exemples dans les volcans éteints.

L'étude des volcans brûlants avoit fait regarder par les anciens géologues la présence d'un cratère comme indispensable à toute éruption et comme point d'émergence de toutes les laves; aussi a-t-on cru quelquefois voir des dépressions de ce genre dans le cirque qui forme le fond de la vallée du Mont-Dore, dans la plaine élevée ou arrondie où les eaux de la Dore se réunissent avant de se précipiter dans le ravin de la Craie, dans la jolie vallée de la Cour, etc.

Si ces opinions ne sont pas justes, elles n'en indiquent pas moins une communauté de sentiments qui tendent à rapprocher du pic de Sancy ou du fond de la vallée du Mont-Dore, le foyer ou du moins l'un des principaux foyers d'où se sont répandues les laves du Mont-Dore.

A cette première époque, le Mont-Dore n'était qu'une énorme masse de produits pulvérulents et de conglomérats, au milieu desquels se trouvaient une infinité de courants plus ou moins larges, lesquels s'étaient successivement accumulés autour d'un centre d'éruption.

On se demande quelle était à cette époque la forme et la surélévation de ces émissions trachytiques qui encroûtaient la surface du terrain primitif.

MM. Dufrénoy et E. de Beaumont pensent que les produits volcaniques ont coulé dans une dépression du sol, laquelle subit ensuite les commotions et les redressements produits par un soulèvement central.

M. Fournet admet d'abord au Mont-Dore une formation

de conglomérats dans laquelle se serait ouvert un cratère-lac, caractérisé par des lignites. Celui-ci aurait été comblé et nivelé par de nouveaux conglomérats sur lesquels se serait établie la grande nappe de trachyte à grands cristaux, et le Mont-Dore serait le résultat d'une série de fractures opérées autour de plusieurs points centraux (*Bull. de la Soc. géol. de France*, tom. 4, p. 1460).

M. Poulett-Scrope regarde les massifs du Cantal, du Mont-Dore et du Mezenc comme les squelettes de trois énormes volcans à éruptions répétées, « véritables Etnas de ces siècles reculés. »

» Les divers agents de destruction qui ont agi avec tant de force sur ces volcans isolés, ont pu oblitérer les traces de leurs cratères et balayer les produits incohérents de leurs éruptions; ils ont sillonné leurs flancs de nombreuses vallées parfois très élargies, mais ce qui en reste suffit pour prouver la prodigieuse énergie et la fréquente répétition des éruptions auxquelles ces massifs doivent leur origine. »

On voit dans la manière dont ces divers auteurs envisagent la création du Mont-Dore, des divergences d'opinion très-considérables.

Dans notre pensée et à cette première période trachytique, le sol aurait été percé sur plusieurs points, sans qu'il y ait nécessité d'admettre des cratères. La nature très-diverse des trachytes du Mont-Dore fait supposer que les éruptions, peu abondantes, se sont succédées en modifiant leurs produits; et quoique les coulées paraissent quelquefois très-larges, elles sont souvent assez étroites, mais rapprochées et parallèles sur un même plan. Il faut donc admettre que déjà, à cette première période, le Mont-Dore faisait saillie sur le terrain, car rien ne prouve dans cette localité une dé-

portance, car nous en verrons plus tard d'énormes masses transportées par les eaux à de bien grandes distances.

Toutefois ce transport n'a pu avoir lieu qu'après l'éruption des phonolites, puisque les conglomérats contiennent des fragments de cette dernière roche, et même des morceaux de basalte. Nous laissons donc le Mont-Dore sous forme d'une large masse, offrant des nappes de trachyte et des conglomérats d'épaisseur variable, et sortis d'un ou plusieurs centres.

SECONDE PÉRIODE. — *Formation des filons trachytiques et des dernières coulées. — Première dislocation. — Phonolites.* — C'est à cette seconde période qu'appartiennent les filons qui traversent le grand massif du Mont-Dore. Peut-être ont-ils commencé à se faire jour immédiatement après les dernières éruptions de trachyte ; mais il est plus probable qu'il s'est écoulé un certain temps entre ces deux formations dont les produits sont différents. Les filons ont souvent rempli des fentes, et comme le centre des massifs a dû être plus fracturé que les bords, c'est là que les filons sont le plus abondants.

On remarque la plus grande analogie entre les deux formations de trachyte et de basalte ; dans les deux, on trouve de grandes nappes qui ont évidemment coulé, et dans les deux encore, on rencontre ces filons ou dykes qui sont toujours plus élevés, qui dominent les plateaux, et forment des massifs qui ont été soulevés et se sont refroidis sur le lieu même où ils se trouvent.

On peut partager ces filons en deux séries : les uns volumineux, véritables dykes, paraissent avoir percé, en les soulevant et en les déchirant, les assises de conglomérats et les nappes trachytiques préexistantes. Les autres minces et

quelquefois prismés ne sont probablement que des injections dans des fentes plus ou moins profondes.

Ces derniers, très-fréquents dans le centre du groupe, se montrent en beaux exemples dans la vallée des Enfers; ils se prolongent au-dessus des escarpements et forment les sommets du puy de l'Aiguiller. On les retrouve au fond de la vallée de la Cour, derrière le pic de Sancy. Ils sont nombreux dans la vallée de Chaudefour; enfin le centre du Mont-Dore en offre une très-grande quantité. Ordinairement ils s'élèvent comme des murailles, et sont souvent parallèles entr'eux. C'est ce qui a lieu quand ils ont peu d'épaisseur; alors ils sont composés le plus ordinairement de petits prismes couchés les uns sur les autres. D'autres fois ils sont plus gros, moins réguliers et rentrent dans la première série que nous avons citée. Leur sommet forme de petites montagnes, et l'on arrive, par nuances insensibles, à des affleurements volumineux qui forment les sommets des hautes montagnes du Mont-Dore. Ainsi le pic de Sancy et presque tous ceux qui l'avoisinent, les puys du Cliergue, de Chabano, le roc de Cuzeau, ne sont autre chose que les affleurements de ces nombreux filons qui constituent nécessairement une époque distincte. Ils se sont fait jour à travers les trachytes en coulées et au milieu de leurs conglomérats.

Les filons plus minces injectés dans les fentes ont quelquefois fondu les conglomérats, ou soudé les roches à leur point de contact comme on le voit souvent dans la vallée des Enfers. Leur action a même été quelquefois assez puissante pour changer la nature des roches; ainsi l'on voit, au-dessus de la Bourboule, un filon de trachyte qui a traversé les tufs ponceux et qui les a fondus. Ils ont acquis une divi-

sion prismatique, et sont transformés en une sorte de phonolite qui ne s'étend qu'à quelques décimètres du filon.

Ce soulèvement de filons aussi puissants a dû nécessairement changer la forme du large plateau incliné qui constituait le Mont-Dore. Cette surface a dû présenter de nombreuses inégalités; des sommets distincts la rendirent inégale. Dès lors le Mont-Dore fut crevassé et quelques vallées se formèrent autour du pic de Sancy qui était probablement le point le plus élevé, mais qui n'avait pas encore son altitude actuelle. Plusieurs de ces filons s'élèvent maintenant comme des murailles très-minces bien au-dessus du sol. Il est évident qu'ils n'ont pu acquérir cette forme qu'au moyen de corps solides qui soutenaient leurs parois et dans lesquels ils se sont moulés. C'est dans la masse trachytique et primitive du Mont-Dore qu'ils se sont figés, et alors ils ne dépassaient pas le niveau de cette masse. Maintenant la roche qui les entourait a été détruite et entraînée comme étant moins dure qu'eux.

Le tout a subi aussi des soulèvements et des dislocations; et si les filons plus durs sont restés saillants, ils sont souvent brisés et l'on trouve à leur pied les débris de leur sommet. Ils seraient sans doute restés entiers s'ils n'avaient éprouvé aucune secousse postérieure, et si le terrain qui les environnait avait été lentement entraîné.

Presque toutes les contrées dans lesquelles les formations trachytiques sont très-développées offrent aussi ces filons plus modernes qui ont traversé les dépôts ou les coulées antérieures. Dans le val del Bove à l'Etna, les escarpements se composent de plusieurs centaines d'assises parfaitement régulières, formées alternativement de roches de fusion et de matières fragmentaires.

Un dessin des principes de géologie de M. Lyell, montrant les filons de trachyte de cette vallée, rappelle si parfaitement ceux du fond de la vallée des Eufers au Mont-Dore, qu'on les croirait copiés dans cette dernière vallée.

Nous pourrions citer encore les filons des barancos de Ténériffe. Bien qu'ils soient basaltiques, ces filons jouent absolument le même rôle que ceux de la vallée d'Enfer. Voici du reste le passage dans lequel L. de Buch les décrit :

« Depuis Laguna, on ne voit plus de traces ni de lave ni de cônes volcaniques, mais on observe alors un phénomène très-intéressant ; les rochers qui forment les flancs des barancos sont traversés par une multitude de filons verticaux, qui s'étendent sur les fentes à travers les rochers dont se composent les diverses couches ; ils se prolongent du haut en bas comme de grandes murailles qui se correspondent des deux côtés des barancos, et ils s'élèvent parallèlement les uns aux autres. Ces filons se continuent avec une constance telle, qu'on peut les observer dans un grand nombre de barancos, depuis la base de la montagne du côté de Laguna jusqu'à Taganana, et probablement ils s'étendent encore plus loin. La crête la plus élevée de la montagne paraît même n'être rien autre chose que la tête d'un de ces filons. Le chemin qui suit le sommet de la montagne traverse plusieurs fois le filon qui forme les pointes les plus élevées de la chaîne et les roches qui sont le plus rapprochées de sa cime. De là résulte vraisemblablement la forme déchiquetée que présentent toutes ces pointes qui offrent l'aspect des créneaux d'une tour fortifiée. On serait presque porté à croire que ce sont ces filons qui conservent à cette petite portion de l'île la forme d'un toit dont ils seraient pour ainsi dire la charpente, car les couches elles-

mêmes que ces filons traversent ne sont en grande partie composées que de scories ou masses poreuses, n'ayant entre elles aucune cohésion. La masse des filons se compose de fragments très-anguleux de basalte noir et solide, renfermant de petits cristaux d'augite et un grand nombre de grains de fer oxydulé magnétique. Les filons n'ont eux-mêmes que quelques pieds de puissance, et cette faible épaisseur leur donne un aspect d'autant plus surprenant quand ils s'élèvent isolés au-dessus de la surface du sol. » (*Descript. phys. des îles Canaries*, p. 216.)

Nous avons proposé de partager en deux séries les filons trachytiques du Mont-Dore; les uns minces, remplissant des fentes, les autres assez volumineux, sous forme de dykes, et constituant les sommets les plus élevés. Nous sommes tenté de rapporter à ces derniers, ou au moins à leur époque, ces petites coulées modernes de trachyte dont nous avons déjà parlé et qui sont tellement différentes des grandes nappes, que Desmarest, qui les avait très-bien observées et signalées le premier, les a dessinées sur sa Carte comme laves modernes.

On rencontre ces coulées sur les points culminants, s'échappant à la base des gros filons, et elles sont fracturées et rugueuses presque autant que les laves de nos volcans à cratères.

Le trachyte qui les compose est gris, souvent poreux et renferme moins de cristaux que celui des grandes nappes dont nous avons parlé. Nous avons marqué sur la Carte celles de ces coulées qui nous ont paru distinctes; mais elles sont certainement plus nombreuses que nous ne l'avons indiqué. Souvent elles se confondent et même se superposent.

Nous avons tout lieu de croire que le grand cirque qui

forme par son élargissement la vallée du Mont-Dore ainsi que les principales vallées du groupe, n'existait pas encore lors de la sortie de ces trachytes, car n'éprouvant du côté des vallées aucune résistance, ils s'y seraient épanchés au lieu de couler du côté opposé. On est donc forcé d'admettre que les cirques et les grandes vallées du Mont-Dore, que les uns regardent comme des fractures de soulèvement et que d'autres considèrent comme le résultat général d'érosions partielles, n'existaient pas à l'époque de ces coulées trachytiques.

D'un autre côté, ces laves indiquent par leur manière d'être, que les plans sur lesquels elles ont coulé avaient une inclinaison plus considérable que celles des grandes nappes de trachyte qui les ont précédées; car, comme l'ont très-bien remarqué M. E. de Beaumont et Dufrénoy, « pourquoi ces coulées conserveraient-elles dans leur manière d'être l'empreinte du mouvement, tandis que les grandes nappes trachytiques, dont elles suivent l'inclinaison, n'en présentent aucune trace? Cela ne provient-il pas évidemment de ce qu'au moment où ces petites coulées se sont épanchées, les assises trachytiques sur la surface desquelles elles ont coulé, avaient déjà contracté une inclinaison qu'elles ne présentaient pas au moment où elles se sont elles-mêmes solidifiées? » (*Mémoires pour servir à une descript. géol. de la France*, t. 3, p. 223.)

L'inclinaison des pentes du Cantal est de 4°. L'inclinaison moyenne du Mont-Dore est de 8° 6′. M. Lyell rappelle que l'inclinaison des pentes résultant de coulées récentes des monts Loa et Kea, aux îles Sandwich, est de 6° 30′ sur un point et de 7° 46′ sur un autre.

M. Lyell ne trouve pas nécessaire de supposer que les cou-

rants basaltiques de l'ancien volcan du Mont-Dore aient été jadis plus horizontaux qu'ils ne le sont aujourd'hui.

*Phonolites.* — Nous ne pouvons guère placer dans une autre période l'apparition des phonolites. Ces roches sont postérieures aux larges nappes de trachyte, peut-être même aux filons; elles sont antérieures aux basaltes. La présence de conglomérats ponceux à la base de la roche Sanadoire et de la Tuillière, indiquent que les phonolites les ont percés ou qu'ils reposent sur eux, ce qui, dans les deux cas, place l'arrivée des phonolites après celle des trachytes.

Le basalte de la Banne d'Ordenche, qui paraît les avoir percés, indiquerait leur antériorité sur cette dernière roche.

Bien que les phonolites soient plus fréquents au Mont-Dore qu'on ne le supposait avant d'avoir suffisamment étudié cette localité, ils ont bien peu d'importance relativement au trachyte. Leurs masses principales, la roche Sanadoire, la Tuillière et la Malviale, semblent groupées autour d'un centre de soulèvement qui aurait mis à découvert les belles colonnades de Tuillière et de Sanadoire, qui peuvent être les fragments séparés d'une épaisse coulée ou plutôt, comme le fait pressentir leur différence, des dykes puissants et indépendants. Un relèvement assez considérable paraît avoir eu lieu au fond de cette vallée, et l'on ne peut guère l'expliquer qu'en la considérant comme un centre de soulèvement. C'est peut-être ce redressement de la couche de phonolite qui a formé le lac de Guéry, et qui a fait déverser ses eaux du côté opposé à celui par lequel elles s'écoulaient autrefois; car au lieu de descendre du côté du Mont-Dore, elles coulaient sans doute sur la nappe de phonolite avant son soulèvement, et descendaient dans le bassin de la Sioule au lieu d'alimenter la Dordogne.

Le lac de Guéry est donc un amas d'eau qui ne doit son origine ni à un cratère d'explosion ni à un barrage par une coulée, mais à un déplacement qui a redressé au-dessus de son niveau antérieur la partie du sol par laquelle les eaux s'écoulaient autrefois.

Nous n'attachons pas, du reste, une grande importance à ce que nous venons de dire sur l'apparition des phonolites. Leur étude est moins avancée que celle des autres produits volcaniques, et les phénomènes que présentent la partie du Mont-Dore où se trouve le lac de Guéry, sont trop compliqués pour que nous puissions espérer d'en avoir démêlé les principaux traits.

Nous pouvons maintenant décrire les faits qui appartiennent au transport des conglomérats trachytiques sur une grande partie de l'Auvergne, et notamment sur le versant nord et nord-est du Mont-Dore où ce phénomène s'est développé sur une plus grande échelle.

La direction de ces tufs et conglomérats et leur dépôt sur des points très-éloignés de leur origine, indiquent la présence d'un cours d'eau considérable qui a dû agir pendant longtemps et avec une grande énergie. Le transport de blocs de trachyte d'un très-gros volume nous démontre que les eaux qui étaient capables d'opérer de tels transports étaient des eaux boueuses chargées de cendres ponceuses ou de cinérites, et ayant acquis ainsi une densité suffisante pour le transport de ces blocs. On ne peut attribuer ces énormes dépôts à des éruptions boueuses analogues à celles des Andes, en Amérique, il faut plutôt supposer que le principal cours d'eau qui descendait du Mont-Dore, nous a laissé la trace de son passage et de sa direction au moyen de cette longue traînée des tufs ponceux qui sont arrivés jusque dans

la Limagne et ont même laissé des témoins sur la rive droite de l'Allier.

L'époque pendant laquelle cette longue traînée s'est produite, est parfaitement indiquée, d'un côté, par la présence de fragments de phonolites; de l'autre, l'apparition de longs plateaux de basalte qui reposent sur elles et en ont sauvé par leur protection de vastes lambeaux, place nécessairement cette période entre deux termes qui ne peuvent être contestés : après la sortie des phonolites, avant les émissions des grandes nappes basaltiques.

Il ne faudrait cependant pas en conclure que les basaltes ne se sont montrés qu'après le transport des conglomérats ponceux; les époques ne sont pas nettement séparées dans la nature comme dans les livres de géologie. Il y avait alors déjà des basaltes; on en trouve des fragments dans les conglomérats, et presque toujours même ces tufs ponceux reposent sur une couche de galets presque tous basaltiques. Ce sont ces terrains de transport que nous avons désignés sur notre Carte sous le nom d'alluvion sous-volcanique. Des basaltes se sont épanchés pendant toute la période trachytique, mais les grandes émissions, le maximum de leur période, n'a eu lieu qu'après celle du transport des conglomérats trachytiques. Nous avons déjà parlé de la dispersion et de l'étendue de ces conglomérats.

Troisième période. — *Basaltes en coulées et en filons.* — *Seconde dislocation.* — Les basaltes comme les trachytes se présentent au Mont-Dore sous deux états différents : en nappes et en filons; mais sous cette dernière forme, ils sont bien moins abondants que les trachytes, et toujours éloignés du centre exclusivement occupé par les roches feldspathiques.

Les basaltes en nappes forment de longues coulées, quelquefois morcelées par le temps et les cours d'eau, et probablement aussi par des dislocations postérieures à leur épanchement. Ils sont généralement peu inclinés, mais souvent trop encore pour qu'ils aient pu cristalliser dans cette position, en sorte que la situation de ces roches, qui forment une large ceinture tout autour du groupe du Mont-Dore, tendrait aussi à faire admettre un soulèvement ultérieur.

Quoique formant des plateaux élevés, les basaltes n'atteignent pas la hauteur des trachytes, et n'ont coulé que sur les flancs du Mont-Dore, en s'éloignant beaucoup du centre dans certaines directions.

La nature de ces basaltes n'est pas toujours la même. Quoique contenant tous du péridot, ils en offrent moins que de pyroxène, et présentent parfois des caractères minéralogiques tout à fait différents.

Au reste, leur superposition aux tufs ponceux, superposition très-fréquente, et leur situation élevée, antérieure aux dernières dénudations du sol, fixe leur âge d'une manière à peu près certaine. On est pourtant très-embarrassé de trouver le point de départ de ces grandes nappes de basalte dont les niveaux sont quelquefois si différents; cependant, quand on remarque qu'elles sont toutes inférieures aux pics basaltiques isolés qui existent maintenant au Mont-Dore, quand on observe que les pics sont tous à une certaine distance du centre, on peut présumer avec assez de vraisemblance que plusieurs de ces pics marquent les points qui ont produit autrefois les grandes coulées de basalte du Mont-Dore. Nous voyons en effet dans toute l'Auvergne, à la tête des grands plateaux de basalte, des pics qui les dominent plus ou moins. Au puy de Mur,

on trouve le pic de Dallet ; au-dessous de St-Romain s'étend une large coulée ; les plateaux de Courgoul ont pour centre le massif qui supporte la chapelle du Bryonnet, et nous pourrions citer une multitude d'exemples de ce genre. Les mêmes faits existent au Mont-Dore. On peut citer parmi les pics basaltiques la Banne d'Ordenche, le roc de Courlande, Chagourdet, Chambourguet, tous basaltiques, offrant les mêmes caractères, des formes analogues et une hauteur presque semblable. Ils occupent sans doute la place où étaient les fentes par lesquelles s'échappaient les basaltes, car ces roches anciennes ne sont pas toutes sorties de cratères comme les laves modernes.

La formation de ces dykes et l'épanchement de ces grandes coulées ont dû donner au sol une nouvelle secousse et produire une dislocation analogue à celle qui s'est opérée lors de l'apparition des filons trachytiques. Il paraîtrait même que le dérangement produit par les dykes basaltiques a été plus considérable que celui qu'occasionnèrent les filons de trachyte. En effet, lorsqu'on approche des pics que nous avons cités un peu plus haut, on voit le terrain s'élever graduellement de tous côtés, et l'on ne peut méconnaître l'action de ces dykes.

Nous ne poursuivrons pas ici les caractères particuliers des formations basaltiques du Mont-Dore. En nous occupant de l'époque suivante, nous reviendrons sur l'étude détaillée de cette roche et des montagnes qu'elle constitue ; mais nous n'avons pas voulu scinder ce que nous devions dire de la théorie du Mont-Dore, et par les mêmes motifs, nous allons voir, dans le paragraphe suivant, quelle a pu être la part des volcans modernes dans sa structure et dans les divers dérangements et soulèvements que ses assises ont éprouvées.

Quatrième période. — *Apparition des volcans modernes. — Troisième et dernière dislocation.* — La première pensée qui se présente à l'esprit, lorsque l'on voit le nombre des cônes volcaniques qui existent en Auvergne, c'est que toutes ces montagnes n'ont pu surgir, c'est que toutes ces laves n'ont pu s'épancher sans agiter le sol, sans lui imprimer de fortes secousses, sans le briser sur plusieurs points.

Mais nous ne pouvons assigner aucune date historique à l'apparition de ces derniers volcans. Nous savons seulement qu'ils sont postérieurs à tous les autres produits volcaniques de la contrée, et que le sol primordial et le sol tertiaire présentaient dès lors la configuration extérieure qu'ils nous offrent aujourd'hui. Ainsi, toutes les vallées du terrain cristallisé existaient déjà, ainsi que celles des terrains de sédiment, puisque les laves vinrent s'y répandre, en suivant leurs anfractuosités. Un espace de temps assez considérable s'est écoulé entre l'apparition des basaltes et l'épanchement des laves modernes; la différence des niveaux et par conséquent le temps présumé nécessaire pour creuser ces vallées, sont des faits qui prouvent directement la différence d'âges de ces deux espèces de roches.

L'éruption des volcans modernes s'est fait sentir au Mont-Dore. Le sol déjà brisé par la sortie des matières volcaniques devait présenter moins de résistance sur ce point que sur d'autres, puisque les couches inférieures avaient déjà été ouvertes; mais la masse énorme des produits accumulés sur ce point dut opposer aussi une résistance considérable, que la puissance de ces volcans modernes n'a pu vaincre. C'est alors qu'arriva le dernier soulèvement du Mont-Dore; c'est alors que la masse entière de ces montagnes, soulevée et déchirée, donna naissance à des fentes nombreuses et géné-

ralement divergentes, que les eaux agrandirent en entraînant leurs débris. Le centre principal de soulèvement, placé selon nous au pied du pic de Sancy, dans le ravin de la Craie, souleva le pic lui-même et les nombreux filons qui l'entouraient, les coulées trachytiques se redressèrent, et comme elles se trouvaient voisines des filons et placées au centre, elles acquirent une grande élévation, et, dès cette époque, les trachytes se trouvèrent plus élevés que les dykes basaltiques qui peut-être les dominaient auparavant.

Quand on examine le Mont-Dore du haut du roc de Cuzeau ou du point qui lui est opposé, le puy de Cliergue, on voit une enceinte étendue et profonde dominée par des pics décharnés; partout des nappes de trachyte relevées, ou des filons qui les traversent, forment les bords interrompus de ce cirque; on y voit des couches de trachyte intercalées dans les conglomérats: on y trouve des portions tout entières de filons trachytiques brisés et amoncelés au bas des escarpements; enfin, on est témoin d'un désordre que l'eau seule n'a pu produire. Il a fallu nécessairement qu'une secousse ait brisé ces nappes de trachyte, et qu'elle ait en même temps démantelé ces filons qui tombent en ruines depuis qu'ils ne sont plus soutenus par les parois des fentes dans lesquelles ils se sont moulés.

L'idée d'un vaste cratère se présente à l'esprit; mais quand on entre dans la vallée de la Cour, et qu'on examine attentivement les nombreux filons qui la traversent; quand on étudie la gorge des Enfers, où ces mêmes filons forment les sommets élancés du puy de l'Aiguiller; et surtout si l'on observe l'ensemble du massif du sommet de Sancy, on voit qu'on ne peut donner le nom de cratère à cette partie du Mont-Dore. C'est un véritable centre de soulèvement

dont le point central de la force agissante a dû être placé, comme nous l'avons dit plus haut, à la base du ravin de la Craie. Cette force n'a pas agi sur un seul point; elle a occupé un espace circulaire assez grand qu'elle a soulevé en forme de dôme, à la surface duquel il a dû se former un grand nombre de fissures qui ont divisé la partie centrale en polyèdres irréguliers, d'où sont parties des fentes prolongées et divergentes. Ce sont ces fentes agrandies par l'action séculaire des eaux, qui ont formé les nombreuses vallées qui partent du Mont-Dore et dont celles des Bains et de Chaudefour sont les principales. Ces deux vallées ont de grands rapports entr'elles ; toutes deux ont de chaque côté des plateaux trachytiques qui les dominent et qui reposent sur des produits ponceux et pulvérulents. Des filons nombreux et verticaux traversent l'une et l'autre vers leur origine, et toutes deux très-élargies à leur point de départ, se rétrécissent ensuite, leurs versants s'abaissent et elles finissent par se confondre avec la plaine.

Ces vallées sont tout à fait indépendantes des vallées primitives et tertiaires ; elles sont creusées seulement dans la masse des produits volcaniques surajoutés au sol primordial, et ne peuvent avoir pris naissance qu'à l'époque du soulèvement du Mont-Dore, quand les nappes volcaniques qui couvraient ce massif ont été divisées par des fissures.

Les eaux qui ont agi ensuite ont puissamment contribué à l'élargissement de ces vallées, et c'est en partie à leur action qu'il faut attribuer ce beau cirque que l'on voit du roc de Cuzeau, quoique évidemment il n'ait pu se former sans un étoilement dû au soulèvement du Mont-Dore. Arrivant de plusieurs ravins, les eaux ont dû continuer l'aggrandissement de ce cirque ; et, ce qui le prouve, c'est l'exhaussement

considérable de la vallée à mesure que l'on approche de la base de Sancy, exhaussement qui n'est dû qu'à une masse de débris accumulés. La gorge des Enfers et surtout la vallée de la Cour qui seule donne l'idée d'un cratère, ne sont que des portions de ce grand cirque, lesquelles, vues de près, en paraissent distinctes, mais qui n'en sont réellement séparées que par des filons assez puissants qui ont résisté à l'action érosive des eaux.

Le centre du Mont-Dore ayant opposé aux volcans modernes une résistance invincible, ceux-ci durent se frayer des issues sur d'autres points, et c'est alors que se formèrent quelques cônes de scories qui avoisinent le Mont-Dore et un grand nombre de petits points d'éruption qui témoignent partout de l'action puissante des derniers volcans.

Il semble cependant que cette puissance se soit principalement manifestée sur une ligne qui partirait du puy Ferrand et qui se dirigerait vers la roche Sanadoire.

Il existe en effet, entre ces deux points, une arête interrompue, mais marquée par le soulèvement d'un certain nombre de montagnes. On remarque d'abord, derrière Cuzeau, quelques éminences, puis la série des puys de Mareilh, de Lang'e, Hautechaux, du Barbier, de Tribout, de la Tache, de Diane, de la Croix-Morand, de l'Aiguiller, de Louère, et enfin les phonolites de Malviale, de Sanadoire et de la Tuillière.

Partout sur cette ligne qui comprend plusieurs des plus hautes sommités du Mont-Dore, on retrouve les traces de l'action du feu, traces qui sont dues probablement à la volcanisation moderne. Déjà, près du roc de Cuzeau, on voit quelques roches scorifiées. Sur les puys de Hautechaux et de Tribout, on trouve partout des trachytes fondus et des

masses caverneuses. Au puy de la Tache, des blocs de lave se sont frayé une issue sur le flanc même de la montagne ; des scories légères les ont accompagnés, et, au-dessus de ce point d'éruption, toutes les fissures sont tapissées de lames éclatantes de fer oligiste. Enfin le puy de Diane, qui s'éloigne un peu de la direction des autres, est si régulièrement arrondi qu'il est impossible d'admettre sa création sans la considérer comme une véritable boursouflure.

Les trachytes qui composent le puy de Mône et le puy de la Tache, ont subi de singulières altérations. On voit des fragments qui ont été fondus, qui ont été colorés par l'oxyde de fer; d'autres ont changé de couleur, sont devenus poreux et passent par nuances insensibles aux trachytes qui ne sont nullement altérés. On ne peut méconnaître sur ces montagnes l'action d'une force volcanique postérieure à laquelle elles doivent, pour ainsi dire, leurs soulèvements. Ce sont des boursouflures qui se sont élevées sur le vaste plateau de trachyte du roc de Cuzeau.

En étudiant la direction des nappes de trachyte qui bordent la vallée du Mont-Dore, on voit que le bord le plus élevé de ces nappes est du côté de la vallée, et qu'elles s'abaissent ensuite graduellement, comme si une dislocation les avait séparées. On ne peut prendre une idée nette de cette inclinaison opposée des plateaux qu'en les examinant d'un peu loin. Du sommet de la Banne d'Ordenche, par exemple, on voit clairement que le Mont-Dore ne formait qu'une seule masse qui a été déchirée ; de là on peut prendre une idée nette de cette inclinaison opposée des nappes de trachyte. On voit clairement les deux versants s'incliner en sens opposés. Or, ce fait étant constaté, on ne peut plus admettre la puissance des eaux pour creuser la vallée de la

Dordogne; car si l'on prolonge les lignes de pente des deux versants jusqu'à ce qu'elles viennent se croiser au-dessus de la vallée, on verra que les nappes de trachyte qu'elles représentent formeraient par leur jonction une arête qui aurait été entraînée par les eaux. Mais comment concevoir que des eaux puissent entamer précisément sur la crête une masse de terrain quelconque qui présenterait cette forme; et comment d'ailleurs une masse fondue aurait-elle pu la prendre? Les eaux auraient glissé continuellement sur la pente de l'un et de l'autre côté de l'arête, et n'auraient pu, en aucun temps, l'entamer dans le sens longitudinal, tandis qu'un soulèvement des nappes de trachyte explique à la fois l'inclinaison des coulées et celle de la vallée, tout en permettant aux eaux d'agrandir promptement les fissures dans lesquelles elles viennent toutes se réunir.

On peut, il est vrai, faire une objection à cette théorie; c'est que si les versants opposés à la vallée étaient réellement inclinés en sens opposé de chaque côté, les eaux de la cascade, qui viennent tomber près du village, auraient une direction toute contraire. En effet, au point où les eaux se précipitent dans la vallée, la nappe de trachyte qui la borde de ce côté, et dans cet endroit, a plus de tendance à pencher vers la vallée que du côté opposé, mais à ce point seulement. Cette pente, qui est très-faible, comme on peut s'en convaincre par la présence des marais qui sont au-dessus de la source, est due au soulèvement de plusieurs des puys que nous avons cités un peu plus haut, et surtout au puy de Mareilh. Ces puys, comme nous l'avons vu, se trouvent sur la ligne de soulèvement que les volcans modernes paraissent avoir suivie, en se dirigeant du centre du Mont-Dore vers la roche Sanadoire.

On rencontre encore des produits scoriacés entre le lac de Guéry et le Mont-Dore ; on voit beaucoup de scories souvent recouvertes par la pelouse, et au delà du centre phonolitique de la roche Sanadoire on trouve deux points où les volcans se sont fait jour.

L'un est le puy de Vivanson, au nord-est du lac de Guéry. C'est un point d'éruption couvert de scories récentes et qui a fourni une coulée de lave qui descend jusqu'à la base du puy Cornillou. L'autre est au nord-ouest du même lac : c'est le puy d'Augère, au pied duquel se trouve aussi un amas d'eau désigné sous le nom de *lac de Servière*.

Ce dernier, que nous avons considéré sur notre Carte géologique comme basaltique, a toute l'apparence d'un volcan moderne, tandis que son lac peut être regardé comme un cratère d'explosion.

La force volcanique s'est aussi dirigée sur une ligne presque opposée à celle que nous venons de suivre, et deux volcans puissants que nous étudierons par la suite avec détails, Montchalme et Montsineyre, s'élevèrent aussitôt que la matière en fusion put se dégager de la masse des terrains d'épanchement qui la retenaient captive, et la grande quantité de laves qui sortit de ces deux volcans, dut rétablir pendant quelque temps l'équilibre aux environs du Mont-Dore. Mais cette puissance volcanique était loin de s'éteindre ; Monteynard fut le premier volcan qui s'ouvrit au nord du Mont-Dore, puis vint le puy d'Enfer, avec son cratère d'explosion, puis cette longue chaîne de puys, si intéressante et si instructive, à laquelle nous consacrerons plus loin une large place dans cet ouvrage.

## CHAPITRE LXXXVII.

### Terrain trachytique du Cantal.

Après l'étude de détail que nous venons de faire au Mont-Dore sur le terrain trachytique, il serait inutile de décrire minutieusement chacune des belles vallées du Cantal.

Quelques généralités sur le groupe, l'indication des caractères qui le différencient du Mont-Dore, suffiront pour donner une idée de cet amas immense de terrain trachytique, le plus considérable de toute la France et peut-être de toute l'Europe. C'est un énorme dôme dont la pente moyenne n'est que de 4 degrés et dont la masse entière, c'est-à-dire l'ensemble des produits volcaniques, s'élève en moyenne à 500 mètres au dessus des roches primitives, ce qui donne aux différents pics de ce groupe des altitudes absolues de 1,350 à 1871 mètres. Ce dernier chiffre est la hauteur du pic basaltique désigné sous le nom de *Plomb du Cantal.*

Le groupe du Cantal occupe donc un grand espace, et ses laves s'étendent sur le terrain primitif et sur les terrains tertiaires. De profondes et magnifiques vallées descendent du massif trachytique dans lequel elles sont creusées, et se prolongent en s'ouvrant dans les brèches et les conglomérats qui supportent eux-mêmes des nappes de trachyte dans leur partie supérieure et des basaltes en arrivant dans la plaine.

Le diamètre de ce groupe atteint 70 kilomètres et les produits volcaniques qui en dépendent ou qui en sont partis, s'étendent sur une surface d'environ 600 kilomètres. A la Vaissière, près Murat, le terrain volcanique recouvre le calcaire d'eau douce sur une épaisseur de 215 mètres.

Ce qui domine dans le Cantal, ce sont les matières ponceuses et pulvérulentes, les brèches et les conglomérats, de beaucoup supérieurs en puissance aux trachytes en dykes et en coulées. Ces matières incohérentes ont été retenues vers le centre par de nombreux filons qui les ont soudées, consolidées et maintenues.

Le Cantal est plus régulier que le Mont-Dore. Sa partie centrale n'offre peut-être pas le même intérêt. On n'y remarque pas des masses trachytiques aussi saillantes et aussi distinctes qu'au Mont-Dore. Les coulées de trachyte qui partent du centre sont plus larges, plus étendues, plus régulières, moins inclinées, en un mot, le Cantal ne paraît pas avoir été autant brisé et disloqué que le Mont-Dore ; mais ses vallées, plus longues et moins abruptes, ont été plus largement érodées par les eaux. Toutefois de gigantesques cassures existent à l'origine de ces vallées, vers le centre du groupe et paraissent encore fraîches et récentes. Les eaux s'y précipitent en rapides écumeux ou en bruyantes cascades, et la plus riante végétation suspend ses guirlandes de verdure sur les corniches de ces ténébreux précipices.

Tous les géologues qui ont parcouru le Cantal ont été frappés de la masse prodigieuse de conglomérats ponceux, trachytiques, de brèches feldspathiques, ferrugineuses ou basaltiques, qui forment la masse imposante de ce groupe. Ces agrégats constituent la roche principale à laquelle toutes les autres sont subordonnées. On se figure difficilement

l'expulsion d'une telle quantité de matières à l'état incohérent. On voit que les pluies torrentielles et les courants diluviens qui en ont été la conséquence, ont agi longtemps et avec énergie ; mais on reconnaît aussi que les nappes fondues qui les recouvraient ou s'y intercalaient, que les dykes de nature diverse qui les pénétraient les ont consolidés sur plusieurs points et sont la cause de ces formes fantastiques et pyramidales que ces roches fragmentaires offrent si fréquemment. Il faut reconnaître que le mélange, en proportions très-inégales, des matériaux qui composent ces roches d'agrégation, y produit un nombre infini de variétés qui n'existent pas au Mont-Dore. De plus, quelques-unes de ses variétés perdent leurs caractères pour passer à des roches solides et compactes.

Il semble à la vue du mélange qui existe dans le Cantal, entre les dernières assises tertiaires et les roches volcaniques, que l'ancien lac tertiaire n'était pas desséché et que des sources calcarifères y versaient encore leurs produits.

*Trachytes.* — Au Cantal comme au Mont-Dore, les trachytes se présentent en masses ou en dykes, en coulées et en filons. Les dykes sont quelquefois très-volumineux, car c'est dans cette catégorie qu'il faut placer le puy Mary, le puy du Rocher, le puy Gros, etc. Puis entre ces masses on observe des coulées alternant souvent avec des tufs ponceux. Dans presque toutes les hautes vallées, qui partent du centre du massif, on remarque ces alternances de coulées et de tufs, dont les tranches sont à découvert; mais comme l'a fait observer Desgenevez, les trachytes, quoique paraissant former une assise continue, changent de nature à de très-petites distances et ressemblent à des coulées étroites et distinctes qui se seraient épanchées sur un plan sensiblement égal.

En effet, lorsque du sommet du puy Griou on regarde les pentes plus ou moins rapides qui forment le grand cirque du Cantal, on reconnaît au milieu des conglomérats, la tranche de nombreuses nappes, inégales, ondulées et généralement interrompues, qui indiquent des coulées nombreuses et d'une largeur très-variable.

Les trachytes du Cantal sont encore plus variés que ceux du Mont-Dore, mais leur aspect est moins porphyroïde. Ces grands cristaux fendillés et comme frittés que l'on rencontre si abondamment dans le centre du Mont-Dore, manquent souvent ici, et les trachytes à grains plus fins passant quelquefois à de véritables tufs, sont bien plus répandus que les autres.

Ces trachytes offrent les variétés *granitoïde*, *porphyroïde* ou *compacte*, de couleurs variées. « L'amphibole s'y montre plus souvent en mouchetures que sous la forme aciculaire ; il est fréquemment associé avec du mica noir, dont on le distingue quelquefois assez difficilement. Quelques trachytes et certains conglomérats qui s'en rapprochent beaucoup, contiennent des veinules de quartz rougeâtre. La décomposition de ces roches commence par les cristaux de feldspath, et paraît d'autant plus avancée, qu'ils s'y trouvent en plus grande abondance. Ces cristaux se transforment en argile blanchâtre ou verte, analogue à celle des grains et nodules que renferment si souvent les conglomérats. » (Ruelle, *Bullet. de la Société géol. de France.*)

Sous les nappes de trachyte, sous les coulées de basalte et souvent même à nu sur de grands espaces, on trouve d'énormes masses de brèches et de conglomérats dont les analogues ne se voient au Mont-Dore que dans les localités restreintes vers le centre du groupe, car ailleurs, dans ce

dernier groupe, ce sont les cinérites, les trassoïtes et les tufs ponceux qui les remplacent. L'action volcanique au Mont-Dore a concentré son énergie vers le centre. Au Cantal, la sphère d'activité a eu plus d'étendue.

Ce développement des roches d'aggrégation est immense. On y voit à la fois l'action de l'eau et les traces du feu, et selon que ces fragments ont été fondus, agglutinés ou cimentés, les eaux et les accidents météorologiques les ont ensuite plus ou moins dégradés. C'est à ces roches que les belles vallées du Cantal doivent en partie leurs beautés pittoresques. Elles ont été brisées par les soulèvements, entamées par les eaux ; elles ont subi de grands éboulements, en sorte que l'on voit souvent d'énormes masses isolées, dont les flancs abruptes laissent facilement deviner la structure, tandis que le sommet offre des touffes de verdure, où des arbres séculaires qui attestent l'antiquité de ces ruines sans en préciser la date.

La brèche si curieuse du Pas de Compain est un assemblage de fragments de trachyte très-variés, quelquefois scorifiés et paraissant avoir subi l'action du feu. Ces brèches s'étendent très-loin, puis au delà de leurs limites, ce sont des conglomérats qui contiennent des blocs de trachyte en quantité considérable, et qui atteignent des points très-éloignés du centre où souvent ils sont recouverts par des basaltes.

Le plateau basaltique de la Planèze repose sur un conglomérat de blocs trachytiques.

On rencontre fréquemment dans les conglomérats du Cantal des silex analogues à ceux qui existent dans le terrain tertiaire. MM. Lyell et Murchison citent même des Planorbes dans les aggrégats qui séparent les vallées de la Cère

et de la Goule. On ne peut attribuer qu'à un soulèvement la présence de ces coquilles à cette élévation ; mais les rapports de ces conglomérats avec les calcaires indiquent que l'émission des premiers trachytes a suivi de près le dépôt des derniers calcaires.

Une dent de Mastodonte à dents étroites, a été trouvée près de Roffiac (Cantal) dans un tuf trachytique et décrite par M. Baudin (*Ann. d'Anvergne*, t. 16, p. 523). « Ce Mastodonte peuplait avec d'autres espèces les lieux marécageux de l'Auvergne, dans l'intervalle écoulé entre l'apparition des trachytes et celle des basaltes. »

Il est difficile de se figurer le nombre considérable de variétés que présentent les trachytes et les conglomérats du Cantal. On doit à ce sujet d'importantes observations à M. Ruelle, ingénieur de la percée du Liorant, qui tous les jours, pendant plusieurs années, a pu étudier cette roche dans la traversée souterraine de cette montagne. Les conglomérats ou brèches varient tellement d'un point à un autre, que M. Ruelle a pu recueillir « quinze échantillons bien distincts sur une étendue de moins de quarante mètres. »

« Ces échantillons peuvent être ramenés à quatre espèces principales en faisant abstraction de la couleur et de la dureté, qui ne sont pas des caractères permanents dans les conglomérats. Ces types sont d'après M. Ruelle :

1°. *La brèche à ciment de lave*, — composée de fragments anguleux et quelquefois arrondis de trachytes compactes ou légèrement scorifiés, réunis par un ciment ferrugineux, plus ou moins dur, que l'on ne distingue souvent qu'à la couleur des parties enveloppées.

2°. *Le conglomérat fin*, — contenant de petits fragments de trachyte dont la grosseur n'excède pas celle

d'une noix réunis par une pâte de cendres volcaniques agglutinées.

3°. *Le conglomérat grossier,* — dont le ciment formé de tufs peu cohérents ou de cendres reprises par la lave, enveloppe de très-gros fragments de trachyte et de phonolite, et quelquefois des débris de micaschiste.

4°. *Les tufs* ou *cendres volcaniques,* — qui, à l'état pulvérulent, ont cimenté les deux dernières variétés de conglomérats, mais qui existant en masse et ne contenant plus que de très-petits fragments de scories ponceuses, forment une roche distincte assez rare d'ailleurs au Liorant. »

» L'examen le plus attentif n'a jamais fait reconnaître à M. Ruelle, dans la montagne du Liorant, un seul fragment de roche qui parût devoir sa forme au mouvement imprimé par les eaux ; il est vrai que beaucoup de blocs faisant partie des conglomérats ont leurs angles émoussés ; mais on aurait lieu d'être surpris d'en trouver à vives arêtes, après avoir été amenés violemment et en si grand nombre à la fois, des profondeurs de la terre, et malgré les chocs et frottements éprouvés dans cet immense trajet.

» Toutes les variétés de conglomérats que l'on rencontre dans la galerie passent continuellement de l'une à l'autre par des transitions lentes et difficiles à reconnaître ; elles se mêlent, se brouillent, s'enchevêtrent vers les points de contact, si l'on peut appeler ainsi l'espace assez étendu où il devient impossible de distinguer les caractères particuliers de chacune d'elles. Aussi on voit les roches les plus incohérentes succéder aux roches fortement cimentées, les conglomérats empâtant les plus gros blocs aux conglomérats presque pisolitiques, la brèche à ciment de lave d'une extrême dureté à celle dont le moindre choc détruit toutes les

parties. La même irrégularité se fait remarquer dans le mode de superposition, car souvent les aggrégats qui renferment des blocs énormes se trouvent placés au-dessus du conglomérat à petits fragments. Il ne se manifeste, du reste, aucun indice de stratification dans toute l'étendue de la galerie, et le mélange des variétés de roche s'opère indifféremment suivant un plan vertical, horizontal ou incliné, en laissant l'observateur dans la même incertitude sur les points de rencontre. Des contrastes assez tranchés se font quelquefois remarquer entre deux masses de conglomérat séparées par un gros filon; mais ce n'est ici qu'une circonstance exceptionnelle, car il arrive bien plus fréquemment que des roches aggrégées, absolument semblables, sont coupées par des dykes de trachyte et de phonolite. »

M. Ruelle signale aussi des fissures dont plusieurs sont remplies d'une argile blanchâtre ou verdâtre très-fine, « amenée sans doute par les eaux et résultant de la décomposition des parties latérales des roches qu'elles séparent. » Nous y avons aussi recueilli nous-même de la chaux carbonatée et des masses assez considérables d'arragonite rose et cristalline.

La présence simultanée dans ces conglomérats de grosses masses de trachyte et de phonolite, indique que ces deux roches sont contemporaines.

*Filons trachytiques du Cantal.* — On voit dans le groupe du Cantal de nombreux filons de trachyte qui sont surtout fréquents et rapprochés à l'est du puy Griou. On en remarque aussi de très-curieux dans le haut de la vallée de la Cère, aux environs du hameau des Chazes, et lorsque, près du Liorant on parcourt les profondes déchirures cachées par les grandes forêts de Sapins, on est frappé de la netteté de

la plupart de ces filons, de leurs profondes racines et de leur division (pour plusieurs d'entre eux au moins) en petits prismes couchés et dont le grand axe s'appuie sur les salbandes. Ces filons ressemblent à la charpente d'un édifice qui tomberait en ruines et dont ils soutiendraient les parties.

Nous n'hésitons pas à considérer ces filons comme postérieurs à la plus grande partie des trachytes. Ils traversent les conglomérats et souvent les plateaux au-dessus desquels ils font saillie, et donnent au Cantal une physionomie des plus pittoresques.

Les trachytes des filons sont toujours plus foncés que ceux des nappes. De Humboltd cite aussi dans les Cordillières les teintes blanches des trachytes comme dominantes, et les masses noires comme postérieures aux masses blanches, grises ou rouges. Beudant fait la même remarque pour la Hongrie.

Cette règle souffre toutefois, au Cantal même, de nombreuses exceptions, car il n'est pas rare de rencontrer des filons dont la roche est semblable à celle des nappes ou des coulées. On conçoit, en effet, qu'une éruption dont le résultat a été une vaste nappe de trachyte, n'a pu avoir lieu sans commotion et sans fracture, et que le même trachyte qui sortait en abondance par l'ouverture principale, a pu aussi pénétrer dans quelques fentes préexistantes. Tout en reconnaissant que la majorité des filons est postérieure aux grandes éruptions, il faut aussi admettre que des filons contemporains des coulées, et formés aux dépens de leur propre roche, ont pu présenter des différences de structure et d'aspect, par suite des circonstances variables de refroidissement auquel ils ont été soumis. C'est ce que prouvent

les patientes et consciencieuses observations de M. Ruelle sur les filons de la percée du Liorant.

« La masse entière des conglomérats, dit-il, y est traversée par un grand nombre de dykes, filons ou murs, qui, se dirigeant généralement de l'E. à l'O. ou du S.-E. au N.-O, coupent la galerie sous un angle de 45 à 90 degrés, et y forment comme une longue suite d'arcades placées à des distances très-inégales. Leur puissance varie entre 1 mètre et 10 mètres. La plupart suivent, en s'élevant, un plan vertical ou oblique ; d'autres se recourbent et présentent des faces curvilignes. Les uns vont se perdre dans la partie supérieure de la couronne, en conservant la même grosseur, tandis qu'il y en a, quoiqu'en petit nombre, qui se terminent en pointe ou en bizeau à quelque distance du sol. On en voit même qui ne se montrent qu'en affleurement sur une des parois de la galerie, ou s'avancent en partie d'un côté sans se prolonger jusqu'à l'autre. Quelquefois deux filons, en s'inclinant en sens contraire, finissent par s'unir et ne forment plus qu'un seul jet ; d'autres se bifurquent à une certaine hauteur et continuent de s'élever en divergeant. Certains sont déprimés dans une de leurs parties, ou acquierent une plus grande épaisseur qu'à leur apparition à la surface du sol. Enfin, il en est qui semblent se pénétrer sans changer d'allure, et ont alors l'aspect de croix de saint André. »

« Ces filons présentent la structure prismatique plus ou moins régulière ; mais ce caractère n'est bien distinct que dans ceux qui se trouvent séparés des conglomérats par un petit filet d'argile ou qui s'élèvent presque verticalement, et dont les faces rectangulaires sont nettes et bien prononcées. Quelle que soit d'ailleurs la forme qu'affectent les

grande masse colonnaire de phonolite qui domine de ses escarpements la vallée du Falgoux, est traversée par un gros filon de basalte en connexion avec d'autres filons injectés dans les conglomérats et les trachytes qui forment la cheminée du phonolite. »

« Les filons de phonolite, beaucoup moins nombreux que ceux de trachyte, existent dans les mêmes conditions, sauf la distinction mieux prononcée qui a toujours lieu entr'eux et les roches aggrégées qui les avoisinent, dont ils se trouvent ordinairement séparés par une fissure remplie d'argile, ou contre lesquelles ils s'appuyent par des surfaces bien polies; leur allure est en général plus régulière et la division prismatique s'y trouve plus souvent. »

« On remarque une analogie parfaite entre certains dykes de phonolite et des fragments de cette roche contenus dans le conglomérat ; mais quoique les rapports existants entre les filons de trachyte et de phonolite soient moins nombreux, il devient quelquefois assez difficile de distinguer les uns des autres, et cette circonstance que l'on retrouve dans les terrains où ces deux roches n'ont eu évidemment qu'une même période d'émission, porte à croire qu'il peut également y avoir ici des transitions de l'une à l'autre; il est certain du moins que quelques dykes que nous avons cru devoir considérer comme des trachytes, pourraient bien appartenir aux phonolites et réciproquement. »

M. Ruelle a encore remarqué, soit contre les dykes, soit dans les conglomérats, de petits filons d'obsidienne, et d'autres d'une roche noire agissant sur l'aimant et qu'il considère comme du basalte ou comme un passage du trachyte au basalte.

» Si l'on considère, dit M. Ruelle, que tous ces pro-

duits souterrains, composés d'éléments semblables, mais si variés dans leur aspect, sont arrivés pêle mêle ou se sont succédés tour à tour par des transitions plus ou moins sensibles, avec une action continue, et présentent tout le désordre d'une association brusque et tumultueuse, on ne pourra méconnaître ici les effets d'une éruption qui, reprenant par une nouvelle lave des matières en partie solidifiées, les a violemment entraînées et déposées autour de l'orifice, qu'un dernier jet, produit d'une force expirante, a comblé et dérobé à nos regards. Aussi sans attribuer au Liorant une grande coopération dans la formation des nombreuses couches qui composent la gibbosité trachytique du Cantal, M. Ruelle y voit une véritable cheminée éruptive, c'est-à-dire une section des longues crevasses qui donnèrent issue aux déjections de toute espèce; et comme il ne paraît pas possible de supposer que cette montagne soit une création isolée, n'offrant que des phénomènes exceptionnels et devant rester en dehors des considérations qui s'attachent à l'ensemble de la formation trachytique, les faits inattendus qu'a révélés le percement de la galerie, peuvent donner lieu à des conjectures bien fondées sur la composition des masses environnantes. »

« Il n'est guère possible, selon M. Ruelle, d'attribuer aux dykes de phonolite une origine plus récente qu'à ceux de trachyte, quand on voit ces deux roches se trouver réunies, soit en fragments dans les conglomérats, soit en filons qui, à peine séparés par une mince couche d'argile, s'élèvent parallèlement et offrent toutes les apparences d'une constante association. »

*Obsidiennes.* — Les trachytes, fondus ou vitreux, connus

sous les noms de *rétinite* ou d'*obsidienne*, ne sont pas très-communs dans le Cantal et ne s'y rencontrent qu'en filons de peu de puissance. Ces filons existent aux environs des Chazes, et groupés entre les vallées latérales du Plomb et de Ferval. Il en existe un dans le ravin de la Garde vis-à-vis des Chazes. M. Tournaire en indique un autre dans le ravin des Vergnes, entre les Chazes et le Liorant. Tantôt la roche est brune ou noirâtre, tantôt elle est d'un vert bouteille, et, chose singulière, elle ressemble à des domites fondus, tandis que de véritables filons de domite existent aussi dans la même localité ou du moins à une petite distance. Si l'on rapproche ce fait de l'existence des domites fondus du puy de Leyronne dans la chaîne des puys de Dôme, on serait tenté de croire que les trachytes les plus poreux et les plus friables ont des rapports marqués avec ceux qui sont le plus compactes et le plus vitreux. La décomposition des obsidiennes donne aussi naissance à une sorte d'argile d'un blanc jaunâtre que l'on observe ailleurs dans le voisinage des domites. On peut voir cette décomposition dans le filon d'obsidienne brune qui traverse le sentier au-dessus des burons de Prada-Haut.

La présence de cristaux de feldspath blanc à demi-fondus dans les obsidiennes vertes des Chazes, rappelle tout à fait les domites fondus artificiellement dans lesquels les cristaux de feldspath ont éprouvé aussi un commencement de fusion sans disparaître entièrement.

Les filons d'obsidiennes du Cantal sont postérieurs aux coulées; ils traversent des massifs composés de trachyte et d'aggrégats superposés.

On ne connaît dans le Cantal qu'un très-petit nombre de

ces filons d'obsidienne. Les roches vitreuses sont très-rares sur le plateau central, tandis qu'elles abondent dans plusieurs autres contrées volcaniques de l'Europe.

*Théorie.* — La théorie du Cantal est évidemment la même que celle du Mont-Dore. Nous le considérons comme un centre de soulèvement plus vaste et plus curieux que le Mont-Dore, à cause du terrain tertiaire qui se trouve engagé dans cette grande dislocation. Nous ne pouvons cependant admettre que les roches qui constituent cet énorme massif aient coulé d'abord dans une cavité qu'elles auraient nivelée. Nous reconnaissons que les vallées du Cantal sont remarquables par leur plus grande profondeur à leur origine, mais elles ne convergent pas vers le puy Griou ; un examen attentif des lieux et de la Carte de Desgenevez fait bientôt apercevoir que cette convergence n'a pas lieu vers le centre, mais vers un axe qui part du Plomb, porte les montagnes du Liorant, de Bataillouse et de Peyrearse, et va rejoindre le puy Mary. C'est de cet axe que descendent toutes les eaux principales : la Jordanne, la Cère, la Rue, l'Allagnon, le Mars, la Marone, le Brezous, le Près.

Des barrages ont existé à plusieurs reprises dans ces vallées, et d'anciens lacs, dont on retrouve encore les traces, ont contribué au dépôt et au nivellement de grandes couches de conglomérats. Ainsi, les dérangements et les soulèvements qui ont eu lieu dans le groupe du Cantal, pourraient, selon nous, être attribués à plusieurs causes.

1°. A la sortie de dykes énormes de trachytes, tels que les puys Mary, Peyrearse, de Bataillouse, etc. Ces puys, coupés à pic sur toutes leurs faces, sont analogues aux pics du Capucin, de Chabano, etc., au Mont-Dore ;

2°. A la présence des phonolites, tels que les puys Griou

et Griounaux ; mais ces roches sont peu répandues dans le Cantal ;

3°. A l'apparition des filons de trachyte et d'obsidienne ;

4°. Aux éruptions latérales des basaltes ;

5°. Enfin aux tentatives d'éruption des volcans modernes.

M. Ruelle, après avoir étudié attentivement les éruptions diverses du Cantal, n'accepte pas pour ce groupe important de montagnes, la théorie des cratères de soulèvement. « Il faudrait, dit-il, admettre l'antériorité des basaltes sur les phonolites, puisque, d'après Dufrénoy et M. E. de Beaumont, ce serait le puy Griou, piton phonolitique, qui aurait opéré le soulèvement. » Nous sommes entièrement de l'avis de M. Ruelle en ce qui touche l'antériorité des phonolites sur les basaltes, et tout en acceptant la dislocation et le soulèvement des produits du Cantal, nous avons aussi protesté depuis longtemps sur le rôle que l'on veut y faire jouer aux phonolites. Nous partagerions volontiers, sur les grosses masses de phonolite, l'opinion de M. Ruelle, qui les considère « comme des filons renflés d'énormes dykes, ou de nouvelles *roches rouges* (voir le terrain basaltique de la Haute-Loire) dégagées de leur enveloppe et mises à nu par les agents extérieurs de destruction, ne différant d'ailleurs que par leur grosseur des autres filons de phonolite découverts dans la percée du Liorant. »

Nous ne décrirons pas en détail chacun des sommets trachytiques du groupe du Cantal, nous rappellerons seulement que les pics de cette nature sont assez rapprochés, placés vers le centre de ces montagnes et entourés de brèches et de conglomérats sur lesquels l'action du feu s'est souvent manifestée.

Nous renverrons pour ces détails à la *Description histo-*

*rique et scientifique de la Haute-Auvergne*, publiée en 1834 par M. Bouillet, et à l'article *Cantal-Géologie* du *Dictionnaire statistique* de Deribier.

TRACHYTE DU CANTON D'ARDES (PUY-DE-DÔME).

Le trachyte ne se montre dans ce canton qu'à sa partie méridionale, et il est peu développé. C'est l'extrémité d'une nappe qui descend du Cantal et qui repose aussi sur des conglomérats; ce trachyte est blanc, très-taillable, recouvert par la pelouse, mais très-visible sur le bord du ruisseau où il est à nu. On le trouve sur toute la montagne, jusque sur le bord du lac d'en bas de la Godivelle, où il est caché par la tourbe. Au-dessus de la maison dite Bois de Traveix, c'est un véritable conglomérat ponceux sur lequel repose le basalte. L'un et l'autre appartiennent sans doute, comme nous venons de le dire, aux éruptions du Cantal.

---

## CHAPITRE LXXXVIII.

**Terrain trachytique de la Haute-Loire, de l'Ardèche et de la Corrèze.**

---

### TERRAIN TRACHYTIQUE DE LA HAUTE-LOIRE.

On remarque de grandes différences entre les terrains trachytiques du Mont-Dore et du Cantal et ceux de la Haute-Loire. La plupart des produits volcaniques qui appartiennent au groupe du Mezenc sont phonolitiques, et les trachytes, généralement schisteux, se rapprochent aussi de cette roche, et souvent même se confondent avec elle. Ce sont des pics ou des dômes, quelquefois des plateaux qui semblent être sortis d'une longue fissure à travers les roches primitives, et qui souvent forment de petits systèmes isolés.

Ces roches sont sorties sur les lieux mêmes où elles se trouvent, avec une élévation de 150 à 300 mètres au-dessus de leur base, et on ne les voit pas alterner avec des aggrégats ou des conglomérats, ni reposer sur eux. Il semble que leur apparition n'ait pas été accompagnée de ces gaz qui ont boursouflé et scorifié la plupart des produits volcaniques, mais fréquemment, au pied des plateaux ou des masses feldspathiques, on rencontre d'immenses entassements de masses de roches anguleuses et comme brisées, qui probablement proviennent d'éboulement, lesquelles pourraient aussi être considérées comme ayant été brisées lors de leur éjection, comme certains pics de basalte des cantons de Bil-

ont et de Vic-le-Comte, et comme une partie des montagnes trachytiques de la grande chaîne des Andes.

Ce n'est pas qu'on ne trouve dans la Haute-Loire des variétés très-nombreuses de véritables trachytes. M. Bertrand-Roux en a décrit un grand nombre dans son ouvrage, et nous avons pu nous convaincre nous-même de la précision de ses descriptions. Mais après les détails que nous avons donnés sur les trachytes du Mont-Dore et du Cantal, nous ne reviendrons pas sur ceux de la Haute-Loire.

C'est surtout dans cette contrée qu'il faut étudier les phonolites et voir avec quelle variété ils se présentent. La chaîne du Mezenc est remarquable par l'abondance de ces roches auxquelles les trachytes semblent presque subordonnés. On ne voit que montagnes pointues ou dykes massifs de cette roche plus ou moins sonore.

En général, dans le Velay, les dykes de phonolite sont alignés comme plusieurs de nos pics basaltiques; sur quelques points, cette roche s'est épanchée en coulée, mais souvent elle affecte les formes prismatiques les plus belles et les plus remarquables.

La direction générale de la grande éruption de phonolite du plateau central est N.-O. S.-E., avec des écarts plus ou moins grands. Il semble qu'une large bande de terrain, qui commence près Roche et Chamalières, dans la Haute-Loire, ait été percée de tous côtés par des fentes ou des orifices distincts. Tantôt ce sont des plateaux, des coulées qui se sont répandues jusque dans les vallées, tantôt ce sont des dômes, des cônes ou des pics pointus et décharnés. Cette roche prend toutes les formes des basaltes et des terrains qu'ils constituent. Le phonolite s'élève en grandes montagnes à l'Ambre et au Mezenc. Les pics qui s'étaient

montrés si nombreux aux environs d'Yssingeaux reparaissent autour du Mezenc et se prolongent jusque dans le département de l'Ardèche où les phonolites se traduisent aussi en pics et en montagnes escarpées.

Toutes les variétés de phonolite se montrent dans ces contrées. Presque partout ces roches sont sorties du terrain primitif, ou du moins se trouvent en contact avec lui. Ce n'est que sur quelques points qu'ils ont atteint le terrain tertiaire, comme à Saint-Pierre-Einac, au-dessus duquel vient s'arrêter une longue coulée.

Cette localité offre beaucoup d'intérêt. Le phonolite se superpose au terrain tertiaire sans altération bien sensible de ce dernier. On voit seulement au point de contact une légère couche de fer hydroxydé qui les sépare.

Près de là se trouvent des monticules composés de couches alternantes de calcaire plus ou moins marneux, avec de petites couches de calcaire fibreux. A côté existe un monticule entièrement formé de quartz silex et de quartz résinite extrêmement variés, de quartz caverneux et de silex passant à la meulière. Il y a dans l'intérieur des cavités de ces meulières de petites cristallisations de quartz blanc. Nous y avons vu du fer sulfuré, et M. Bertrand-Roux nous a montré du chrome oxydé provenant du même gisement et trouvé par Danhauser.

Les masses de quartz résinite sont énormes, et l'on en voit encore une couche intercalée dans les calcaires, où l'on trouverait autant de variétés que nous pourrions en recueillir en Auvergne dans une foule de localités.

Sont-ce des eaux minérales qui ont donné naissance aux résinites, aux silex et aux meulières ? Le chrome oxydé aurait-il la même origine ? Et enfin ne faudrait-il pas recher-

cher dans la Haute-Loire si l'éruption de ces eaux minérales n'est pas liée à celle des phonolites, comme cette émission est rattachée souvent, dans le Puy de-Dôme, à l'apparition des basaltes?

En traversant toute l'étendue de terrain qui sépare Saint-Pierre-Eynac de Fayt-le-Froid, et surtout en parcourant les montagnes situées au-dessus de Saint-Julien, on reconnaît bientôt que le groupe du Mezenc offre aussi des éruptions d'époques différentes : des trachytes, des phonolites, des basaltes, antérieurs au creusement actuel des vallées, et quelques laves postérieures, puisqu'elles ont coulé dans les vallées actuelles où les cours d'eau les ont coupées pour se frayer un passage.

On arrive à Fayt-le-Froid placé à l'extrémité d'un courant basaltique, et l'on remarque autour de l'église du basalte qui renferme des fragments de trachyte.

Fayt lui-même est sur une butte de trachyte, et au-dessous, à Mathias-sous-Fayt, existe un très-petit bassin tertiaire où l on trouve des débris de Chéloniens et des restes informes de squelettes de Mammifères.

En sortant de Fayt pour se diriger vers le Mezenc, on laisse à sa gauche la montagne de Chignor que l'on exploite pour couvrir les maisons, et l'on voit à sa base une dépression circulaire semblable à un petit cratère très-déprimé. Plus bas, on aperçoit une grande concavité située près de Chandeyrolles. Elle ressemble à un immense cratère couvert de belles prairies. On passe bientôt au domaine de Chantemerle où l'on voit des basaltes sortir des masses de scories anciennes, et l'on continue de traverser ce terrain rouge et scoriacé jusqu'au pied du Mezenc qui lui-

même se lie à la montagne de l'Ambre par un terrain phonolitique.

« La masse du Mezenc, considérée en grand, dit Cordier (*Journal des Mines*, t. 26, p. 239), est conique, très-applatie : son rayon est de 10 lieues. Nous trouvons, avec M. Ramond, qu'elle a 1774 mètres au-dessus du niveau de la mer. Elle domine d'environ 800 mètres le plateau granitique sur lequel elle repose (Genilli et Arnaud lui donnent 1756 m. et Lefranc 1760) ; elle est la ruine d'un colosse volcanique qui était, sans contredit, beaucoup plus élevé et plus étendu. On y observe cette particularité extrêmement remarquable, c'est que la plupart des déjections incohérentes n'ont éprouvé aucune altération et n'ont point été changées en tufs ou en brèches. »

Les débris sont amoncelés sur ses flancs et en cachent partout la base.

On atteint sans beaucoup de peine cette belle cime de phonolite, et l'on commence par rassasier ses yeux du vaste panorama que l'on domine.

« De ce belvédère, dit M. Bertrand-Roux, le plus beau peut-être de l'intérieur de la France, on découvre à l'ouest les cimes jadis embrasées du Cantal, du Mont-Dore et du Puy-de-Dôme ; au nord, les plaines de la Bresse ; vers le sud, autour du mont Ventoux, celles de la Provence. A l'est, les Alpes du Dauphiné et de la Savoie, où (comme les nomme, dans son langage expressif, l'habitant des frontières) *les montagnes du matin*, bordent un immense et vaporeux horizon ; au-dessus d'elles, aux rayons d'un beau jour d'été, se montrent, dans la région des nuages, le gigantesque Mont-Blanc. Du Mezenc jusqu'au Rhône, les gorges des Boutiè-

res, escarpées, profondes, innombrables, déchirent en tous sens le sol granitique. Aux pieds de l'observateur, s'élancent, du fond des abîmes, des rocs aigus, des crêtes tranchantes, des pics inaccessibles, affectant, dans leur décrépitude, les formes les plus étranges. Plus loin, le Gerbier de Joncs s'élève comme un monument aux sources de la Loire. Du haut de son dôme escarpé, où l'on ne gravit qu'avec effort, l'œil plonge, d'un côté, sur d'effroyables précipices; de l'autre, il erre avec la Loire naissante dans le beau vallon de Sainte-Eulalie; il s'égare avec elle dans les pâturages émaillés de Violettes (*Viola sudetica*), parmi les bosquets de Hêtres dont la teinte grisâtre des montagnes du Béage fait ressortir l'éclatante verdure; et lorsqu'enfin elle se dérobe à la vue, l'âme, plongée dans une douce rêverie, la suit encore de la pensée à travers les plus riantes contrées de notre belle patrie. » (*Descrip. géolog. des environs du Puy*, p. 124).

Nous avons pu jouir par un ciel pur de toutes les magnificences de ce panorama. Quand nous avons voulu rechercher l'âge de ces masses de phonolite qui effacent, pour ainsi dire, par leur abondance les trachytes de la Haute-Loire, nous avons reconnu, comme au Mont-Dore, l'antériorité des phonolites sur les basaltes.

Ce n'est pas du reste du sommet du Mezenc ni de la montagne de l'Ambre qu'il faut juger ce terrain, il faut étudier avec soin les environs. Un des points les plus curieux est le cirque de la Croix de Boutières. Il a toute l'apparence d'un vaste cratère d'où serait sortie une partie des produits qui encombrent toute la contrée. On trouve sur les bords une foule de brèches volcaniques qui indiquent partout la situation d'une ancienne bouche d'éruption.

« Le cirque de la Croix des Boutières, dit M. Burat, pré-

sente tous les caractères d'un cratère de soulèvement ; et la position des roches basaltiques relativement aux phonolites et aux trachytes qui forment la masse principale, prouve évidemment que cette configuration du sol est due à leur émission ; on trouve en outre vers le centre des restes de l'action volcanique. » (*Description des terr. volc. de la France centrale,* p. 20.)

Partout, autour du Mezenc, on remarque dans les moindres déchirures, des matières rouges scoriacées, à travers lesquelles il semble que le phonolite ait percé. M. Poulett Scrope cite sur cette montagne des phonolites poreux et cellulaires, et même des matières scorifiées, dans le voisinage des sommités centrales. Peut-être, cependant, le cirque des Boutières n'est-il, comme plusieurs autres, qu'un cratère d'explosion autour duquel les débris auraient été dispersés. C'est, dans tous les cas, un point d'étude bien curieux.

Un peu après le cirque des Boutières, en se dirigeant vers le Gerbier-de-Joncs (1562, Lefranc), on rencontre en un lieu nommé Fontèz, un second cirque, beaucoup plus petit, dont le fond paraît étagé par la sortie d'une petite coulée. Ce cirque est très-régulier. On voit sur un de ses bords des phonolites et dans le fond des tufs ponceux blancs ravinés (que nous n'avons vus que de loin). La diversité des matières groupées sur les bords nous a fait supposer, plus encore pour ce cirque que pour celui des Boutières, que c'était un cratère d'explosion.

De cet endroit à la Chartreuse de Bonnefoy, on rencontre des tufs et conglomérats divers qui accusent d'anciennes et puissantes éruptions trachytiques. Pendant ce trajet, on voit aussi jusqu'au Gerbier-de-Joncs des phono-

lites sous les formes de prismes, de faisceaux ou de longues traînées, étroites proportionnellement à leur longueur, puis on arrive au Gerbier-de-Jones lui-même, belle montagne escarpée et toute phonolitique, et l'on atteint les pics de l'Ardèche.

Partout aussi on voit des ruines, des pics qui abandonnent des masses de débris, des tufs ravinés, comme si le feu et l'eau s'étaient réunis pour cette œuvre de destruction. C'est sans doute cette apparence de profondes dislocations qui a fait considérer par M. Poulett Scrope les phonolites du Mezenc comme ayant formé une grande et unique coulée, antérieure au creusement de la vallée actuelle de la Loire, coulée longue de sept lieues, large de deux, épaisse de plus de cent mètres, et qui aurait été postérieurement dégradée.

Il est bien difficile d'admettre ce mode d'érosion gigantesque pour des pics plus ou moins isolés, lesquels, d'après M. Poulett Scrope lui-même, « offrent toutes les gradations » intermédiaires de formes entre celle d'un énorme ma- » melon jusqu'au cône parfait. »

L'opinion de M. Poulett Scrope sur l'origine des phonolites de la Haute-Loire et de l'Ardèche, plaît cependant par sa simplicité. Nous pouvons l'indiquer sans l'admettre. Ce savant regarde le cirque des Boutières, à côté de la masse imposante du Mezenc, comme un véritable cratère d'où seraient sortis la plupart des pics phonolitiques. Il est vrai que ce cirque des Boutières représente un bassin semicirculaire à parois escarpées et scoriacées. « De là, dit ce savant, partent deux embranchements principaux de phonolite, l'un au sud, l'autre au nord-nord-ouest. »

« Le premier se présente sous l'apparence de 20 ou 30 éminences rocheuses, voisines les unes des autres, très-con-

sidérables et plus ou moins réduites par l'effet des dégradations, à une forme conique, qui hérissent irrégulièrement le plateau du Haut-Vivarais. C'est du pied de l'une d'elles, le *Gerbier-de-Joncs*, que s'échappe la source de la Loire. » (1,420, Lefranc.)

« L'autre embranchement constitue une chaîne montagneuse formée de nombreux dômes ou cônes analogues, se reliant en général par leurs bases, et couvrant une large zone de pays, jusqu'aux villes de Roche-en-Reignier et de Beauzac, sur la rive septentrionale de la Loire. L'abaissement progressif et uniforme de cette série de sommets phonolitiques, depuis le Mezenc jusqu'au lit du fleuve où elle se termine, les deux dernières montagnes désignées sous les noms de *Miaune* et de *Gerbison*, s'appuyant contre le pied de la chaîne primaire de la Chaise-Dieu sur la rive opposée, cet abaissement amène à penser que ce sont les lambeaux restant d'une unique et énorme coulée de lave, antérieure au creusement actuel de la vallée actuelle de la Loire, et beaucoup plus considérable par sa masse et par son étendue qu'aucune autre des champs phlégréens de la France. L'espace que cette coulée a dû couvrir est de plus de 40 kilomètres de longueur sur une largeur moyenne de 9 kilomètres, ce qui lui donne une superficie de 360 kilomètres carrés. Son épaisseur primitive doit avoir été prodigieuse, ainsi qu'on en peut juger par les lambeaux montagneux qui subsistent encore. Plusieurs d'entre eux s'élèvent à une hauteur de 120 à 160 mètres au-dessus de leurs bases; et aucun, à ce que je crois, ne porte de traces d'une division en couches distinctes, de sorte que cette chaîne entière, si colossale qu'elle soit, doit être regardée comme une seule coulée, comme le produit d'une éruption unique. Elle re-

pose généralement sur le granite, soit immédiatement, soit par l'intermédiaire du basalte et de ses conglomérats; mais elle paraît avoir recouvert, en outre, une portion considérable de la formation de calcaire d'eau douce des environs du Puy. » (*Géol. et volc. éteints de la France centrale*, trad. Vimont, *Mémoires de l'Académie de Clermont*, t. 5, p. 290.)

Pour appuyer cette manière de voir, le même auteur ajoute un peu plus loin (*loc. cit.*, p. 292) : « Plusieurs géologues ont remarqué la tendance qu'ont les montagnes de phonolite à se dégrader en se réduisant à des masses détachées de forme conique. Nulle part on ne peut mieux apprécier la justesse de cette observation qu'en suivant la chaîne dont nous venons de parler, chaîne qui est absolument réduite à une série d'éminences rocheuses qui montrent toutes les gradations intermédiaires de forme, depuis le segment irrégulier d'un énorme mamelon jusqu'au cône parfait. »

Ainsi, d'après M. Poulett Scrope, le Mezenc constitue un groupe très-étendu, offrant les mêmes caractères que ceux du Cantal et du Mont-Dore, mais différant par la disposition de ses produits qui, tout en s'étendant sur une aussi vaste surface, ne se sont point accumulés en massifs aussi épais autour du centre d'éruption.

Comme ce géologue n'admet pas le soulèvement ultérieur des groupes de la France centrale, il pense que ce caractère spécial du Mezenc peut être dû à des éruptions moins fréquentes, sur des pentes plus rapides qui auraient facilité une plus large expansion. Il en résulte que le granite fondamental se montre assez fréquemment dans les ravins, jusqu'à la base des sommités centrales.

## DU TERRAIN TRACHYTIQUE DE L'ARDÈCHE.

Nous ne nous étendrons pas sur une formation qui n'est autre chose que la continuation du terrain de la Haute-Loire. Au sud-est du Mezenc on distingue environ vingt pics de phonolite ou de trachyte, la plupart sortant du sol primitif, mais plusieurs aussi paraissant superposés au basalte. Ces masses de trachyte ou de phonolite présentent les mêmes caractères que ceux de la Haute-Loire et sont confinés dans les communes du Béage, de Sainte-Eulalie, de Borée, de Saint-Martial, etc.

M. Dalmas regarde le phonolite comme une simple variété du trachyte. « Il est formé d'une pâte de feldspath céroïde, compacte, et de nombreux cristaux rhomboïdaux ou lames de feldspath vitreux, ordinairement brillants. Sa cassure est écailleuse ou cireuse. »

« Les plus belles plaques de phonolite sont extraites de la carrière du Béage, appelée *Lauzière.* »

Il dit aussi que les trachytes de l'Ardèche appartiennent au domite, ce qui est à vérifier. « C'est, dit-il, une roche à felspath grenu, avec des cristaux de feldspath lamellaire, d'amphibole et quelquefois de pyroxène, d'un aspect gris-verdâtre. Les usages de cette roche comme pierre de taille et pour cheminées et baquets, me font supposer que c'est un trachyte plus compacte que le domite. »

« Les belles pierres de taille de la Chartreuse de Bonne-
» foy, commune du Béage, et de la plupart des portes
» d'église des environs, viennent d'une carrière ouverte par
» les pères Chartreux dans le massif du village du Villars,
» commune de Borée. Une autre carrière a été ouverte de-

» puis dans le ruisseau de Rieufrey qui sépare la commune
» du Béage de celle du Petit-Freycinet (Haute-Loire).

» J'ai observé un autre massif domitique aussi impor-
» tant que ces deux premiers sur les flancs E. et O. du
» Petit-Grenon, commune du Béage, ayant beaucoup de
» petites cavités scorifiées, souvent remplies de cristaux
» blancs de mésotype. »

« Le domite apparaît encore, tantôt en filons et tantôt
» en massifs, près de la Chartreuse de Bonnefoy, aux sour-
» ces des rivières de Veyradière, de Baisse, et au village
» de Pradoux. Le grand rocher de ce nom a ceci de re-
» marquable, qu'il est trachytique dans sa partie méridio-
» nale et phonolitique dans sa partie septentrionale, sans
» que le passage du trachyte au phonolite soit sensible. »

Si nous n'admettons pas avec M. Poulett Scrope la continuité primitive du grand plateau des Coyrons et son morcellement par le temps et les agents atmosphériques, nous ne pouvons pas accepter cette origine pour les phonolites. Ce sont des masses qui ont pu venir au jour sur la même fissure, mais ce sont, comme les dykes de trachyte, de petites éruptions locales, et non les restes d'un immense édifice.

Ce qui, pour certains pics, paraît dû à une dégradation considérable, n'est souvent que le résultat d'un mode de formation ou de soulèvement dans lequel la montagne toute entière se trouve formée de fragments entassés et quelquefois très-volumineux, comme cela a eu lieu au Gerbier-de-Joncs, et comme nous l'avons indiqué sur plusieurs pics basaltiques des cantons de Billom et de Saint-Dier. Ce même mode fragmentaire est bien plus développé encore dans les Andes, où des montagnes d'andésite semblent formées de fragments entassés.

## TERRAIN TRACHYTIQUE DE LA CORRÈZE.

Les roches volcaniques qui occupent une si large place dans les départements du Puy-de-Dôme, de la Haute-Loire, du Cantal et de l'Ardèche, ne se montrent ici que vers la limite orientale de la Corrèze, où la plupart dépendent même des formations des deux départements voisins, le Cantal et le Puy-de-Dôme.

Un vaste plateau de phonolite et trois points ou nappes basaltiques, sont les seuls produits volcaniques de la Corrèze. Nous ne devons nous occuper ici que de la masse phonolitique. C'est du reste la partie la plus intéressante. C'est un grand plateau connu sous le nom d'*Orgues-de-Bort*, et qui domine la vallée de la Dordogne près de cette ville. Ce plateau a été étudié avec soin par de Boucheporn, et nous ne pouvons mieux faire que de rapporter textuellement les pages qu'il a écrites à ce sujet.

« Lorsque des rives de la Dordogne, dit ce savant géologue, ou de la route d'Auvergne au point où elle suit ces rives, on regarde vers la petite ville de Bort, on voit la côte à laquelle elle s'adosse surmontée d'une sorte de haute colonnade, aux piliers nombreux et élancés, qui, se dressant à une majestueuse hauteur au-dessus des pentes plus douces qui lui servent comme de piédestal et contrastant par la sévérité de sa teinte grise sur la verdure de la belle vallée qu'elle domine, peut être comptée parmi les plus curieux points de vue que fournisse cette nature volcanique, si féconde en accidents pittoresques.

» Si, maintenant, on gravit les pentes qui mènent jusqu'au sommet de cette colonnade, on voit que sa nappe terminale

s'étend au loin sous forme de plateau, bien que sillonnée de dépressions assez profondes ; partout le prolongement de la teinte grise indique l'uniformité de la roche ; elle recouvre toute la sommité d'un mamelon de près d'une lieue d'étendue en divers sens et brusquement découpé de toutes parts. La roche volcanique s'y étend à la fois sur le granit, le micaschiste et le terrain houiller ; la forme de plateau y étant évidente, on ne peut y méconnaître les caractères d'une *coulée* de volcan.

» *Nature de la roche.* — La nature de la roche est remarquable, car on ne peut douter qu'elle appartienne à cette espèce particulière de roche basaltique que l'on a nommée *phonolite*, à cause du son éclatant qu'elle rend sous le choc, et qui est intéressante par la rareté relative de ses gisements. Celle de Bort est une roche grise, d'une nuance légèrement verdâtre, à cassure esquilleuse, d'un éclat cireux, un peu translucide dans les angles ; on y voit çà et là de petits points noirs brillants, qui sont sans doute des cristaux de pyroxène ; elle résonne fortement sous le marteau ; enfin elle a beaucoup de tendance à se diviser en lames minces, comme celle que l'on nomme la roche Tuillière, dans le Mont-Dore, et qui est aussi un phonolite. Les prismes juxtaposés qui composent les Orgues ont aussi cette division en lames, et il est intéressant d'ajouter que ces lames sont perpendiculaires à l'axe vertical des prismes colonnaires. Comme la roche est très-altérable, ces prismes, qui ont généralement 8 à 12 pouces de diamètre, ne montrent, pour ainsi dire plus aucune de leurs faces géométriques ; ils ressemblent à des cylindres irréguliers.

» Le phonolite est minéralogiquement, un mélange intime de feldspath avec un silicate particulier décomposable par les

acides, et dans lequel on a trouvé les éléments de la mésotype. C'est sans doute cette propriété qui rend cette roche facilement altérable ; l'on en trouve en effet beaucoup de fragments dont le noyau gris est recouvert d'une couche blanche argileuse, produit de la décomposition, et c'est probablement la même cause qui a corrodé la surface des prismes. Une semblable altération est encore une chose obscure en chimie géologique ; nous ne chercherons pas à résoudre ce problème, nous ne faisons que constater le fait. L'argile, produit de cette altération, est entraînée par les eaux, et a formé des dépôts, soit au pied du phonolite même, soit dans le fond de la vallée ; on y a établi des tuileries.

» *Conclusions géologiques auxquelles donne lieu la position du phonolite.* — Géologiquement, la position du phonolite de Bort peut donner lieu à quelques discussions intéressantes. C'est évidemment une roche qui a coulé, c'est une lave, et, en certains points, on ne saurait la distinguer même des laves les plus habituelles, de celles de Rilhac, par exemple ; mais de là quelques conclusions assez curieuses. Et d'abord il est impossible qu'elle se soit arrêtée brusquement, pendant sa coulée, suivant un mur vertical aussi élevé que celui des Orgues, au-dessus de la pente qui les supporte. La coulée est donc antérieure au creusement de la vallée de la Dordogne dans cette partie. S'il est vrai que l'épanchement de cette lave ait été très-moderne, cette seule conclusion tendrait à prouver que ce creusement s'est fait par dislocation du sol et non point seulement par érosion des eaux ; car des temps immenses n'auraient point suffi à une érosion semblable dans le gneiss qui forme la plus grande partie des coteaux, sous le phonolite. La seule question qui resterait à éclaircir pour démontrer ce fait se-

rait de trouver, dans la vallée même, des lambeaux de la masse phonolitique, détachés de la masse principale : peu préoccupé de ces idées, alors que j'observais les lieux, je n'en ai point cherché près de Bort même, où d'ailleurs les alluvions et les argiles cachent tout aux yeux dans la plaine; mais j'en ai rencontré, sans le chercher, dans un autre point de a vallée, entre Madic et Ribeyrol.

» *Traces de brisements dans les vallées qui entourent le plateau.* — Au reste, tous les ravins qui entourent le plateau phonolitique, soit au N., soit au S., et la vallée de la Dordogne même, dans les deux coudes brusques qu'elle forme vers ces deux orientations, présentent des traces irrécusables de fracassement. Ces ravins et le fond de la vallée sont parsemés de blocs, souvent de grande dimension, souvent entassés d'une manière pittoresque sous forme de chaos; ces blocs sont principalement formés de phonolite et de granite, quelquefois de gneiss et même de grès houiller. Ce sont des blocs aigus dont quelques-uns ont plusieurs mètres de côté.

» *Conjecture sur le point de départ de la coulée. — Question du soulèvement.* – Il n'y a aucun doute pour nous que le phonolite ait coulé sur une surface accidentée peut-être, mais dont le niveau général était sans contredit plus élevé que le fond actuel de la vallée de la Dordogne. Maintenant, d'où cette coulée est-elle venue? La bouche d'où elle s'est épanchée est-elle lointaine? est elle voisine? Enfin, le phonolite de Bort est-il une roche de soulèvement comme des géologues distingués l'ont pensé pour ceux du Cantal et du Mont-Dore?

» J'avoue que je m'étais d'abord rangé à cette dernière opinion, et je croyais que cette roche, s'échappant d'une cre-

vasse formée dans le milieu du plateau, avait divisé en deux la bande de terrain houiller qui se retrouve des deux côtés, au N. et au S. du plateau. Nous sommes revenu de cette opinion, au moins dans ce qu'elle avait d'absolu. Nous ne savons pas s'il faut attacher à l'épanchement du phonolite de Bort une idée de soulèvement, mais nous pensons du moins que ce soulèvement, phénomène local et restreint, a toujours dû être suivi d'un épanchement sous forme de coulée occupant un espace étendu, et recouvrant, suivant toute probabilité, la bande continue des roches houillères. Quant à la bouche volcanique même, sa position ne nous est pas bien connue, parce que Bort se trouvant à la limite du département, nous n'en avons exploré qu'avec peu de détails les terrains attenants, qui se trouvaient situés dans le Cantal. Mais nous sommes néanmoins à peu près convaincu qu'il faut chercher le cratère de l'autre côté de la Dordogne, vers le S., sur les granites qui environnent Madic. La dislocation qui a produit ce coude brusque dans la vallée de la Dordogne a, suivant notre conjecture, séparé la coulée de Bort du cratère qui lui a donné naissance. »

Après cette étude, de Boucheporn termine pas des considérations sur l'âge du plateau des Orgues et le rattache à l'époque basaltique. Nous n'avons aucune preuve du contraire, mais la position des phonolites du Cantal et de la Haute-Loire, la présence de cette roche dans les conglomérats trachytiques du Puy-de-Dôme, nous porteraient à rattacher l'époque des phonolites aux émissions des roches trachytiques.

---



# NEUVIÈME ÉPOQUE



# TERRAINS BASALTIQUES



## PREMIÈRE PARTIE

## Généralités sur les terrains basaltiques du plateau central de la France.



## CHAPITRE LXXXIX.

**De l'étendue, de la situation, de l'âge, des formes et du volume des terrains basaltiques.**



### ÉTENDUE ET SITUATION.

Le terrain le plus remarquable de toute l'Auvergne est celui qui va nous occuper, et nous pouvons affirmer qu'il n'existe aucune contrée où l'étude de ce terrain soit plus facile et plus instructive. Le basalte se montre partout. Les plus grandes masses se trouvent dans le Cantal, dans le Velay, autour du Mont-Dore. Ce sont d'immenses coulées

dont on ne retrouve pas toujours facilement les points d'origine, et qui se sont répandues avec une extrême facilité sur des surfaces quelquefois à peine inclinées. Ailleurs, le basalte, sans couvrir d'aussi grandes surfaces, constitue des plateaux isolés ou rapprochés reposant sur toute espèce de terrain, et souvent sur des sables ou des cailloux roulés. Ces plateaux sont situés à divers étages, les uns recouvrent les conglomérats ponceux échappés du Mont-Dore, les autres placés plus bas descendent par degrés jusqu'au fond des vallées.

A ces nappes entières ou morcelées, il faut ajouter une quantité innombrable de dykes, de pics isolés, de filons, d'affleurements ou de saillies basaltiques, pustules nées sous l'écorce du plateau central et perçant de tous côtés.

Les basaltes du Mont-Dore et du Cantal que nous étudierons avec soin appartiennent surtout aux nappes et aux grands courants ; ils abondent tout autour des groupes trachytiques et surtout au levant et au midi.

De nombreux plateaux de basalte, et parfois très étendus, se voient aux environs de Clermont, d'Issoire, de Saint-Flour, de Massiac, du Puy.

Une foule de centres éruptifs existent sur la surface de l'Auvergne où des pics nombreux s'élèvent, offrant toutes sortes de configurations. Tantôt ces pics sont groupés autour d'un centre, tantôt ils sont alignés et semblent suivre des crevasses ou des fractures préexistantes dans les terrains plus anciens. Le plus ordinairement, on ne peut rattacher avec certitude les pics de basalte les uns aux autres, du moins sur une grande étendue ; mais on peut isoler une foule de petits systèmes où la montagne principale a ses annexes et ses dépendances.

Autour de ces basaltes éruptifs, on voit presque toujours des pépérites sorties comme eux du sein de la terre, et dont la composition des matériaux est en rapport avec celle des terrains qui ont été traversés.

L'extrême fluidité du basalte lui a permis de s'épancher en nappes immenses, car la ceinture qu'il forme, et qui s'étend si loin autour du Cantal et du Mont-Dore se retrouve dans plusieurs autres contrées, et notamment à Ténériffe où il affecte la même disposition autour du pic.

Si les grandes masses trachytiques ou les grands centres volcaniques du plateau central ont accumulé leurs débris sur une surface plus ou moins arrondie, ou, en un mot, ont groupé leurs produits, il n'en est pas de même des pics basaltiques et des volcans modernes. Ceux-ci sont épars sur tout le plateau granitique de la France centrale. C'est une véritable éruption cutanée qui tantôt a percé çà et là la pellicule terrestre, et qui, plus souvent, a suivi la grande ligne de fracture N.-S. qui déjà avait laissé sortir les granites et les amphibolites.

Quelques géologues ont signalé une sorte d'antagonisme entre le trachyte et le basalte, et pendant longtemps nous avons partagé leur opinion sur la seule autorité du nom de Humboldt; mais les études que nous avons faites en Auvergne, ne nous ont pas permis de persister longtemps dans ces idées. Il arrive souvent au Mont-Dore que l'on trouve le basalte et le trachyte presque mélangés, et plus souvent encore il est impossible de dire si la roche que l'on a sous les yeux est un trachyte ou un basalte. Le basalte se montre sur quelques points, au milieu des trachytes du centre du Mont-Dore, mais ce sont surtout des dykes qui, très-probablement, sont postérieurs aux trachytes.

### DE L'AGE DES BASALTES.

On trouve toujours des difficultés à établir l'âge précis d'une roche ou d'un terrain, et, bien que ces déterminations soient seulement relatives, il est rare que l'on ne rencontre pas d'exceptions. La plupart des ouvrages de géologie placent le terrain basaltique au-dessus des roches trachytiques, et ces dernières ne viennent elles-mêmes qu'après les derniers dépôts de l'époque tertiaire. Tel est, en effet, l'ordre ordinaire de superposition de ces terrains; mais si au lieu d'un âge moyen on veut étudier la position réelle des premiers basaltes qui se sont montrés sur le plateau central, on est surpris de voir certains basaltes antérieurs à des trachytes, et l'on est même indécis de savoir si des calcaires d'eau douce, des calcaires tertiaires, ne sont pas contemporains d'anciennes éruptions de cette nature. Ainsi, nous trouvons près de Clermont, au puy de Var et à Gergovia, des calcaires marneux placés entre deux couches de basalte.

Quelques géologues, et notamment Dufrénoy, ont expliqué la présence de ce basalte par une injection ou un épanchement latéral, ce qui peut être. Nous l'avons attribué, comme M. Poulett Scrope, à des dépôts de sources calcarifères qui existaient encore après la consolidation de ces couches de basalte dans le fond d'une vallée. Or, comme nous attribuons la formation de la Limagne tout entière à des dépôts chimiques opérés par des eaux minérales abondantes, et puisqu'il existe encore des eaux qui abandonnent de semblables dépôts, nous ne pouvons réellement pas établir de limites précises entre l'époque tertiaire et celle où nous vivons. Les alternances des pépérites basaltiques et des

calcaires marneux de Pont-du-Château, nous montrent d'ailleurs clairement que des calcaires se formaient encore quand les basaltes sortaient déjà du sein de la terre.

Dans plusieurs contrées, ces deux roches sont en contact immédiat comme en Auvergne. De Humboltd rapporte qu'aux Canaries, dans l'île de la Graciosa, la marne qui alterne plus de cent fois avec le basalte, fait vivement effervescence avec les acides, et elle paraît souvent divisée en petits prismes. Ses couches sont parallèles à celles du basalte, et de Humboltd en conclut que leur origine est commune. Il rappelle que le même phénomène se reproduit dans le Mittelgebirge, en Bohême. (*Voyage aux régions équinox.*, t. 1, p. 182.)

Les formations volcaniques des bords du Rhin, étudiées par M. Jean Reynaud, nous montrent le basalte et ses conglomérats postérieurs au terrain tertiaire. Là aussi se trouvent des filons dans les conglomérats trachytiques, que l'on peut poursuivre à de grandes distances, et dont la direction, comme ceux d'Auvergne, est souvent entre le nord et le nord-est.

Les basaltes appartiennent donc dans leur ensemble aux terrains volcaniques anciens, et diffèrent du terrain volcanique moderne, qui comprend les puys à cratère. Cette division, nous ne l'ignorons pas, n'est pas admise par tous les géologues. M. Poulett Scrope la rejette. Il se fonde sur ce qu'il n'y a jamais eu d'interruption marquée dans la production des laves et des scories. Il admet bien que certains produits sont relativement plus anciens que d'autres, mais il pense qu'aucune cause perturbatrice n'est venue séparer nettement les deux époques. Si certains basaltes ont

été déposés sur des parties élevées, parce que les eaux on dénudé les bases, si d'autres laves ont coulé dans des vallées qui elles-mêmes ont été creusées après la consolidation des premiers basaltes épanchés, ce n'est pas une raison pour qu'un événement géologique soit venu tout à coup s'interposer à la fin d'une première période, avant le commencement d'une seconde. Nous ne sommes pas plus que M. Poulett Scrope partisan de ces cataclysmes que l'on invoque comme têtes de chapitres en géologie. Nous croyons à la lente continuité des phénomènes volcaniques comme à celle des érosions; mais pour faciliter l'étude des terrains ignés et pour mettre de l'ordre dans cette étude, nous croyons utile de conserver les dénominations de volcans anciens et de volcans modernes.

Si maintenant nous restreignons cette appréciation de l'âge entre les basaltes seuls, sans nous occuper des autres terrains, nous reconnaîtrons sans peine que ces roches ont été produites pendant un laps de temps considérable, et qu'elles occupent une très-longue période; mais ici encore nous ne pouvons rien préciser. Il y a eu peut-être en Auvergne des basaltes très-anciens qui peuvent avoir été détruits, car nous retrouvons, sous des plateaux basaltiques, sous des brèches ponceuses, dans des conglomérats trachytiques, de très-nombreux galets de basalte, qui annoncent des éruptions très-anciennes et une action prolongée des eaux qui les ont détachés, usés et transportés sous la forme de cailloux roulés.

Après ces basaltes, viennent les plateaux et les coulées qui ont dû se produire pendant une longue série de siècles. Leur position élevée, leurs dégradations, nous indiquent

qu'à l'époque de leur épanchement ces basaltes ont suivi l'inclinaison du sol et qu'ils se sont réunis et consolidés dans des vallées qui existaient alors.

Combien de temps a-t-il fallu pour que ces vallées dégradées par les eaux, attaquées par les courants, perdent tous les matériaux dont elles étaient formées, pour que le fond, protégé par la lave, soit devenu une plaine saillante! Nous voyons dans le creusement de ces nouvelles vallées toute la longueur de la période qui nous sépare de ces anciennes éruptions. Ainsi, des basaltes très-anciens existent dans les Coyrons et sur certains points du Velay, tandis que des basaltes très-modernes, en magnifiques coulées, avec leurs cratères et leurs scories, se montrent dans le Bas-Vivarais comme dans les pittoresques vallées du canton d'Ardes.

Les basaltes de la chaîne orientale du Velay, paraissent être les plus anciens de cette contrée et présentent même quelquefois des passages aux phonolites. La majeure partie de nos basaltes d'Auvergne appartiennent aux basaltes anciens, bien qu'il y en ait d'aussi modernes que ceux du Bas-Vivarais.

Nous avons aussi des coulées que l'on pourrait considérer comme intermédiaires; c'est ainsi que les basaltes de Banson et ceux qui les avoisinent, sont certainement plus récents et paraissent établir un passage d'âge entre les plus anciens et ces basaltes modernes, si élégamment prismés, du lit de la Sioule, à Pranal, à la Bantusse, etc.

Il se peut aussi que certains basaltes anciens aient coulé dans des vallées d'érosion qui existaient déjà lors de leur sortie; mais si l'on voit à peu de distance un plateau élevé et plus bas une autre nappe de même nature, il faut nécessairement admettre l'antériorité du plateau. Bertrand Roux

avait, depuis longtemps, apprécié ce chronomètre pour reconnaître l'âge des basaltes. « Si l'on considère, dit-il, avec quelque attention, les principales nappes accumulées de laves lithoïdes qui entrent dans la composition du terrain basaltique, on remarque que, lorsque leur surface n'est pas à peu près horizontale, elles vont en s'abaissant peu à peu en même temps qu'elles convergent de tous les points de l'horizon, vers les issues de nos deux bassins. Cette disposition, qu'on peut observer dans la plupart des plateaux des environs du Puy, nous apprend d'abord quelle était l'inclinaison générale du sol pendant le laps de temps où se sont succédé les irruptions volcaniques ; elle nous aide ensuite, si nous remontons jusqu'aux points les plus élevés de ces plateaux, à découvrir l'emplacement des cratères plus ou moins effacés d'où sont sortis leurs matériaux.

» Un second fait, non moins important pour l'histoire de nos volcans, est la différence qu'on observe entre les hauteurs respectives des terrains qu'ils ont recouverts. Il est facile de reconnaître que cette différence tient à l'abaissement progressif de la surface de ces mêmes terrains, lesquels avaient subi des dégradations d'autant plus considérables qu'ils furent plus tard recouverts par les chapiteaux volcaniques auxquels ils ont dû postérieurement leur conservation. Ces différences de niveau nous prouvent qu'il s'est écoulé des intervalles de temps plus ou moins prolongés entre les éruptions volcaniques et permettent d'introduire dans la classification des laves une distinction tirée de leur âge relatif. » (*Description géol. des environs du Puy*, p. 141).

Vient ensuite une période que nous croyons plus rapprochée de celle des volcans modernes, c'est celle des dykes, des pointes, et des pics basaltiques qui probablement ont

percé le sol sur des points divers; mais ici encore se présente une objection. Nous ne serions pas étonné que plusieurs de ces pics n'eussent été eux-mêmes l'origine et le point de départ de plusieurs plateaux et de nombreuses coulées ; il faudrait alors rattacher les pics aux nappes de basalte et reconnaître en eux une chronologie parallèle à celle des plateaux et des coulées.

On voit par là combien on est embarrassé sur le terrain, pour faire l'application des données si clairement expliquées dans les livres. En admettant comme vraies, au moins dans leur ensemble, les subdivisions de l'époque basaltique que nous venons de rapporter, nous reconnaîtrons que les basaltes ont commencé sur la fin de l'époque tertiaire, qu'ils ont traversé toute la période trachytique, et qu'ils ont continué sans interruption pour se rattacher à l'époque des volcans modernes.

La puissance volcanique qui s'est montrée si grande dans le centre de la France, a réagi aussi jusque dans le département du Var, près d'Antibes, à l'Esterel et dans plusieurs autres localités. On y voit des basaltes avec leurs scories et des dykes qui traversent différents terrains. M. de Villeneuve Flayose, qui a publié la description minéralogique et géologique de ce département, considère les produits volcaniques du Var comme appartenant aux deux périodes d'action des volcans de l'Auvergne et du Vivarais ; nous ne pensons pas cependant qu'il y ait dans le Var de produits aussi modernes que ceux des volcans des environs de Clermont.

Si les basaltes ont commencé leur apparition pendant que la sédimentation tertiaire s'opérait encore, il faut en conclure que le grand lac de la Limagne n'était pas encore desséché. L'escarpement de Machal, les alternances de cal-

caire et de pépérites que nous avons citées au Pont-du-Château en sont des preuves positives. D'un autre côté, si l'on suit attentivement les bords de la Limagne, et surtout si l'on étudie les monticules de pépérite qui s'élèvent dans la plaine, on croit reconnaître, sur plusieurs points, notamment à Crouël, l'action prolongée des vagues qui venaient battre et dégrader des terrains peu cohérents que l'eau entraînait avec le temps. Des excavations superposées permettent de suivre le retrait des eaux, et nous devons considérer la longue période basaltique comme celle pendant laquelle la Limagne a passé de l'état de lac à celle de marais.

## DE LA FORME DU BASALTE.

La tendance que possèdent les masses basaltiques à prendre des formes presque régulières et à se décomposer de différentes manières, a singulièrement occupé les anciens géologues. C'est, en effet, un intéressant spectacle de voir toutes les formes sous lesquelles cette roche peut se présenter. Il résulte de sa fluidité primitive et de cette tendance à se prismer ou à se déliter en boules, un aspect tout particulier pour les montagnes qui en sont formées. Tantôt ce sont des plates-formes, quelquefois morcelées, mais se raccordant, si l'on fait par la pensée abstraction des petites vallées qui les séparent; tantôt ce sont des dômes surbaissés, plus ou moins réguliers. Ailleurs, ce sont des pics ou montagnes pointues composés de prismes rapprochés et convergents. Aussi toutes les contrées basaltiques offrent le même aspect. « Aux îles Canaries, comme en Auvergne, dit de Humboltd, dans le Mittelgebirge, en Bohême, comme au Mexique et sur les bords du Gange, la formation du trapp

(basalte) s'annonce par une disposition symétrique de montagnes, par des cônes tronqués, tantôt isolés, tantôt accouplés, par des plateaux dont les deux extrémités sont couronnées d'un mamelon. » (*Voyage aux régions équinoxiales*, t. 1, p. 170.)

Lorsque, dans la Bohême, on descend le cours de l'Elbe qui sillonne ce grand bassin, comme l'Allier traverse celui de la Limagne, on aperçoit de loin des montagnes pointues ou des croupes arrondies que l'on finit par atteindre. Ce sont des pics basaltiques dont plusieurs sont très-élevés et dont la roche se délite avec une grande facilité. Ils ressemblent tout à fait aux montagnes volcaniques de l'Auvergne. Dans quelques points, on croirait voyager sur les bords de l'Allier, ou parcourir les environs d'Issoire et de Vic-le-Comte. Quelques vieux châteaux ou une simple croix qui marque le point culminant, augmentent encore la ressemblance entre les deux contrées que nous comparons.

Quelle que soit la contrée, mais surtout en Auvergne, le basalte se présente le plus ordinairement en prismes plus ou moins réguliers, en masses amorphes plus ou moins volumineuses ou en boules entassées ou superposées.

C'est surtout la forme prismatique qui a le plus spécialement attiré l'attention; on a fait de longs Mémoires sur ces prismes, sur le nombre de leurs faces; Faujas de Saint-Fond a publié un gros volume in-folio sur les basaltes prismés du Vivarais, et l'a accompagné de planches dessinées et gravées à grands frais, mais très-inexactes. Nous ne parlerons ici que des prismes, et nous reviendrons sur la forme en boules, en nous occupant de la décomposition de cette roche.

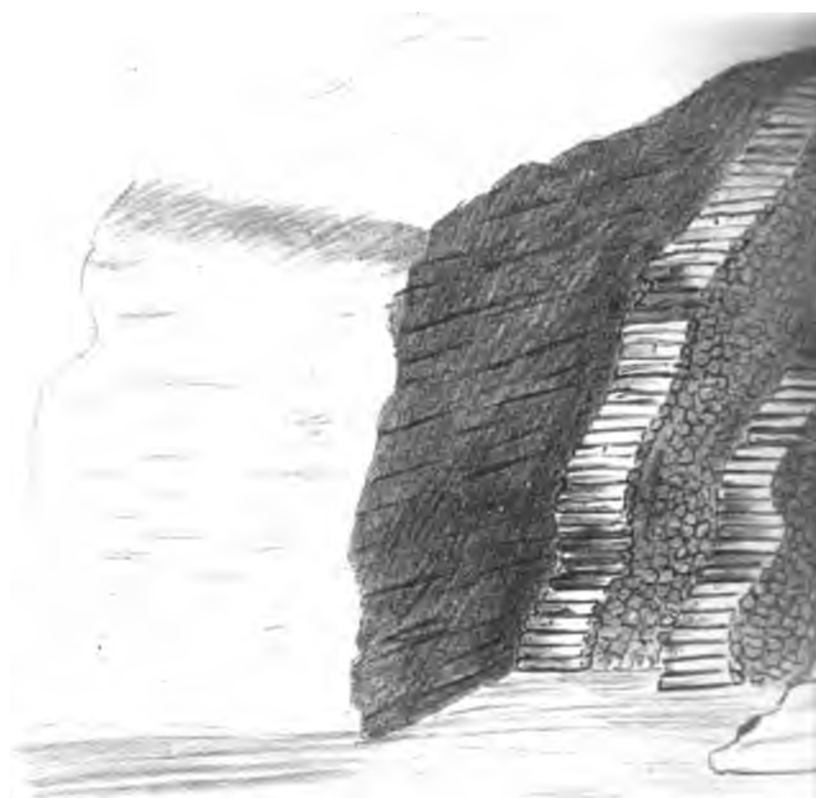
La position des prismes est ordinairement verticale, mais il y a de nombreuses exceptions, car ils tendent à se for-

mer perpendiculairement aux surfaces de refroidissement. Or, comme le plus souvent la masse basaltique liquide se refroidissait par le haut et par le bas, il en est résulté ces magnifiques colonnades que l'on a qualifiées de *Pavés de géant*, et qui sont formées par des prismes alongés. Lorsqu'au contraire le basalte s'est introduit en petite quantité dans des fentes ou des fractures du sol, les prismes très-courts et couchés les uns sur les autres, ont leur axe perpendiculaire aux parois. On voit cette disposition dans plusieurs filons du Mont-Dore, dans l'Ardèche, etc. De Buch cite le même fait aux Canaries où de nombreux filons sont formés de basalte solide, très-compacte, à grains fins et à fragments anguleux. « Généralement, ils sont divisés transversalement d'une salbande à l'autre. » (*Descript. physique des îles Canaries*, p. 180.)

Les filons de basalte à prismes transversaux et couchés comme les bûches de bois dans un chantier, ont été cités par Dolomieu, au Mont-Dore et dans les îles Ponces. « Il est un de ces filons de lave très-remarquable, dit le savant naturaliste, auprès du village de Genestoux, à une demi-lieue des bains du Mont-Dore. Il a été mis à découvert par une coupure faite pour la route. Ce filon, qui a quatre pieds de largeur, est presque vertical et court du nord au sud; il est encaissé dans un tuf volcanique gris et compacte. Les deux portions du filon qui touchent les deux épontes ou parois de la fente, sont divisées en gros prismes couchés horizontalement, lesquels ont environ 15 pouces de longueur. » (*Journal des Mines*, t. 7, p. 420.)

Les prismes horizontaux ne sont pas rares; on cite ceux du beau dyke basaltique appelé la Cheminée, à Sainte-Hélène, pile de prismes hexagonaux de 19 m. de hauteur.

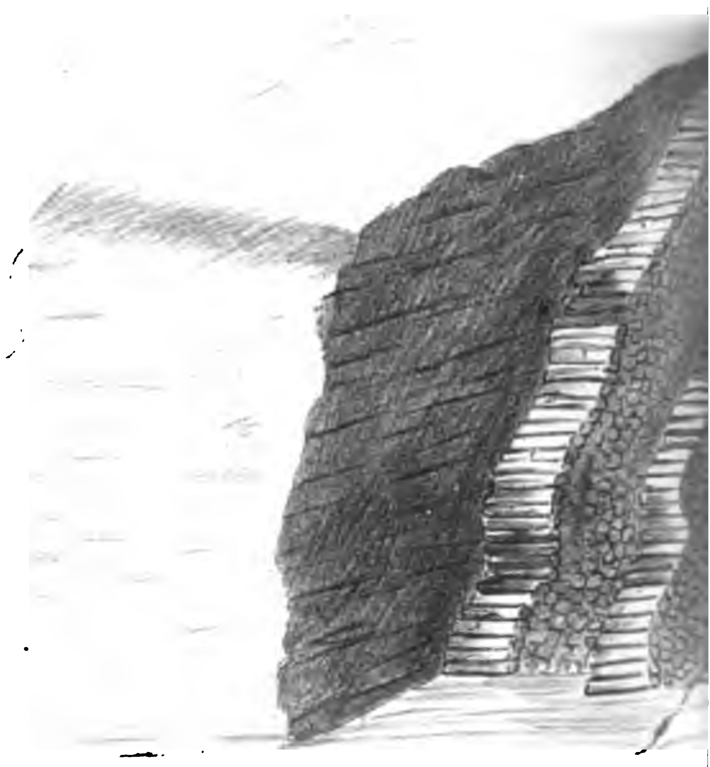






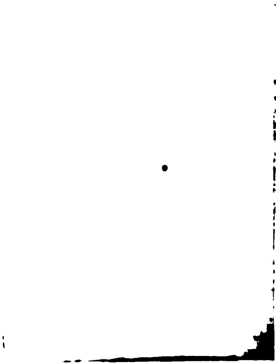
Fac-simile par Alexelue 1867

... de Saussure.





de Saussure.







taient et prolongeaient tous les sons avec une sorte d'harmonie, tout se réunissait pour produire sur l'âme un effet nouveau et extraordinaire, une sensation qui invitait à la méditation et au recueillement religieux. Parvenus, en marchant de prisme en prisme à peu près jusqu'au fond de la grotte, nous vîmes la chaussée cesser, et les colonnes parfaitement entières, s'élever d'un seul jet depuis l'eau jusqu'au sommet de la voûte. On est quelquefois arrivé en bateau jusqu'à cette extrémité, mais il faut pour cela un temps parfaitement calme, car lors même que la mer paraît tranquille, la houle ou la marée produisent toujours un mouvement sourd, mais si puissant, qu'il fait monter et descendre successivement, de plusieurs pieds, le niveau de l'eau dans le bassin. Un bateau engagé dans cet étroit canal, est très-exposé à se briser contre les aspérités de ces innombrables colonnes. » (Necker de Saussure, *Voyage en Ecosse*, t. 2, p. 297.)

Il est extrêmement rare de trouver des prismes poreux ou bulleux ; généralement le basalte qui présente cette forme est compacte, et l'on conçoit, en effet, difficilement comment cette cristallisation imparfaite pourrait s'opérer en réservant des vacuoles ou des cavités plus ou moins étendues. Les produits volcaniques ont donc d'autant plus de tendance à se prismer, qu'ils sont moins accompagnés de matières gazeuses.

A l'époque où l'on s'occupait surtout des formes du basalte, on attachait une grande importance aux prismes articulés. Il est, en effet, assez difficile de déterminer la cause de ces articulations qui permettent aux tronçons basaltiques de se disjoindre sur certains points. Nous nous contenterons de citer ici une liste plus complète que nous ne

pourrions la faire, des localités où se trouvent ces prismes. Elle est due à Desmarest et insérée dans les *Mémoires de l'Académie des sciences*, année 1771, p. 710.

« Nous les avons observés au puy de Crau, proche Olby. On trouve, sur les croupes de ce puy, beaucoup d'articulations culbutées, à côté desquelles il subsiste encore quelques rangées de prismes articulés dans une situation verticale. A Rochefort, au pied de la butte du vieux château de cette petite ville, on peut en voir de beaux groupes; de même entre Rochefort et le village de chez Dias, on rencontre des articulations déplacées, très-nombreuses, et plusieurs masses de prismes articulés en place. La base du château de Murat-le-Quaire n'est qu'un assemblage de prismes articulés plus ou moins réguliers, mais dont certaines articulations à peine ébauchées sont très-instructives. Au puy de la Malroche, situé au N.-O. de Murat-le-Quaire, les articulations sont très-parfaites et se reconnaissent aisément sur e sommet et sur les coupes de cette grande masse vraiment intéressante. A Latour-d'Auvergne, le vieux château et le champ de foire sont établis sur des massifs en terrasse, formés par un assemblage immense de prismes articulés. Les bords du ruisseau de Burande, depuis le village de Sarsenat jusqu'au moulin et les environs du Bousquet, m'ont présenté des rideaux de prismes articulés très-beaux et très-réguliers; à Chastreix, à Chauvet et à Picherande, quelques prismes sont articulés à côté d'autres assemblages de prismes d'une seule pièce. Toute la masse du puy de Mont-Redon au N.-E. de Besse est composée de prismes articulés plus ou moins réguliers, et dont quelques masses sont horizontales; la montagne allongée du Treuil, près le puy de Canche, en offre, sur sa face méridionale, un rideau dont une grande

partie a éprouvé un éboulement considérable. A l'est de la montagne de Saint-Sandoux, et au Crest, près de Tallende, on voit, dessous les ruines de l'ancien château, des prismes articulés; enfin, tout le sommet du Mont-Redon, proche le village de Ponteix et à côté du courant de la Serre, est couvert de quilles prismatiques articulées. J'observai ici que ces assemblages de prismes appartiennent la plupart à des courants bien visibles et bien suivis; d'autres qui font partie de masses isolées peuvent se raccorder très-aisément avec les courants voisins. Tel est le sommet isolé de Mont-Redon, proche Ponteix, et celui du puy de Mont-Redon, proche Besse. »

« Puis plusieurs masses de prismes articulés qui ne sont pas comprises dans l'étendue de la carte jointe à ce mémoire. Le long du canal de l'Allier au-dessus de Langeac, il y a de beaux assemblages de prismes articulés, à Saint-Arcon et à Chanteuge; au-dessous de Langeac, sur les bords de la même rivière, une partie du rocher des Blauds est articulée, ainsi que plusieurs rideaux de prismes qu'on voit au village de Chilliac. Proche la petite ville d'Ardes, à l'extrémité d'un courant qui vient de Rentières à Chausse-Bas, on trouve beaucoup de prismes articulés; ces masses sont visiblement les extrémités d'autant de courants établis sur des matières non fondues. »

Parmi les configurations si variées de cette roche, une des plus curieuses est la superposition d'entablements et de corniches sur des prismes, sans solution de continuité, comme on le voit sur la route de Besse, à Saint-Flour. M. Poulett-Scrope donne à cet égard de curieux détails sur le Coyron. « Ce massif, dit-il, m'a paru formé de deux énormes coulées de basalte, séparées par une couche d'épaisseur très-

variable de scories et de fragments basaltiques, unies sous forme de brèches par un ciment, ou simplement de scories incohérentes. Chaque coulée, mais surtout l'inférieure, présente, vers la base, une sorte d'étage formé de prismes verticaux de basalte d'une grande régularité. Cet étage est surmonté par un massif plus épais qui paraît d'abord n'affecter aucune forme régulière, mais qui, vu de plus près, se trouve être composé d'une multitude de petits prismes minces, infléchis et s'enchevêtrant dans tous les sens. Ces deux portions se confondent sur leur ligne de contact, de manière à prouver qu'elles font partie de la même coulée. Le basalte de l'extrême superficie est poreux et scorifié. »

Il n'est pas très-rare de voir, comme à Saint-Flour, une coulée de basalte prismé recouverte par du basalte en masses. Nous avons vu le même fait dans l'Ardèche, près de Jaujac, où M. Poulett-Scrope l'a aussi remarqué. Il ajoute même à ce sujet : « que l'on croit souvent dans ce cas à la superposition de deux courants distincts, mais leur union intime sur la ligne de jonction, sans l'interposition d'une seule scorie, exclut absolument une telle hypothèse. Le plan de séparation marque probablement la division entre la portion supérieure, qui fut d'abord consolidée par l'échappement à l'extérieur de la chaleur et de la vapeur, et la portion inférieure qui abandonna son calorique aux couches sous-jacentes, et demeura longtemps liquide et peut-être même en mouvement, quoique très-lent, longtemps après la consolidation des couches supérieures. On peut même dire que cette hypothèse est justifiée par ce fait, que partout où la lave repose sur une surface irrégulière, les colonnes sont invariablement perpendiculaires au plan de cette surface. Cette surface doit donc être celle où le refroidisse-

ment et la division ont dû commencer. Ainsi lorsque la lave en colonnes repose sur une surface convexe, les prismes convergent vers le bas, et sur une surface concave ils convergent vers le haut. » (*Les Volcans, leurs caractères*, trad., p. 95).

Faujas cite encore dans l'Ardèche des entablements analogues, et nous en avons vu souvent dans toutes les contrées basaltiques. Necker de Saussure en indique aussi dans les Hebrides.

« Le mur de colonnes, au pied duquel vient aboutir cet amphithéâtre, est surmonté d'une masse arrondie, qui forme comme un entablement, et se projette un peu en avant de la muraille. Ce roc, composé en grande partie d'une substance différente de celle des colonnes, renferme pourtant une multitude de fragments de prismes, qui se mêlent et se croisent dans tous les sens, sans ordre ni régularité. » (Necker de Saussure, *Voy. en Ecosse*, t. 2, p. 292.)

La cause de la division prismatique a été longuement discutée La plupart des géologues ont supposé que les prismes étaient produits par des retraits, comme ceux que l'on voit se former dans l'argile ou dans la vase dont l'eau s'évapore. D'autres y ont trouvé les indices de cristallisation plus ou moins confuse. Enfin, on a essayé de faire intervenir l'eau comme agent de refroidissement subit, et l'on a pensé que cette division prismatique n'appartenait qu'aux laves qui avaient eu la chance d'arriver dans la mer ou dans des cours d'eau.

Spallanzani a combattu le premier cette dernière hypothèse. « Dans mon excursion autour de l'île d'Iskia, dit-il, j'avais toujours présent à mon esprit le sentiment de plusieurs physiciens, qui ont cru que la formation des laves

prismatiques est produite par leur subite immersion dans l'eau. La multitude de courants ensevelis dans les flots sous des directions et des inclinaisons différentes, et que je pouvais suivre de l'œil jusqu'à une certaine profondeur, m'offraient une belle occasion de m'assurer du fait : mais je puis assurer que je n'ai pas vu une seule de ces laves avec cette configuration régulière, ou toute autre forme analogue, soit dans les parties qui étaient au-dessus de l'eau ou qui la touchaient, soit dans celles qui y étaient plongées et que je pouvais découvrir. » (*Voyage dans les Deux-Siciles*, t. 1, p. 194.)

Il ne faudrait pas en conclure non plus que les basaltes refroidis sous l'eau ne peuvent se prismer, car MM. Webb et Berthelot citent aux Canaries des basaltes positivement sous-marins, lesquels ont la plus grande ressemblance avec ceux qui ont coulé en Auvergne sur des terrains émergés où vivaient déjà des Hyènes, des Cerfs et une multitude d'autres animaux terrestres.

L'hypothèse du retrait est loin d'être satisfaisante. On ne peut réellement admettre une telle régularité dans des fissures de retrait et de consolidation. Le retrait pris dans ce sens n'appartient qu'aux corps délayés dans l'eau, qu'aux matières pâteuses qui se dessèchent. On ne peut admettre un retrait de cette nature dans une masse fondue.

Les formes prismatiques sont entièrement dépendantes de la lenteur du refroidissement, et par conséquent de la chaleur primitive et de la masse qui a pu la conserver. Tout se passe alors comme dans les corps dont les molécules sont mobiles. Il s'établit des centres d'attraction nombreux ; la matière obéit à ces centres, autant qu'elle n'est pas gênée par des obstacles, autant qu'elle n'est pas arrêtée par sa

solidification. Le refroidissement, sa rapidité ou sa lenteur, le contact de roches préalablement refroidies ou promptement réchauffées, sont autant de causes qui modifient la structure du basalte et même sa texture. De ce refroidissement dépend le plus ou moins de promptitude de l'altération de la roche, de la longueur et de la grosseur de ses prismes, de leurs articulations, et surtout de la décomposition en boules, que nous allons bientôt étudier.

M. Delesse a comparé les densités de fragments de roches pris dans l'intérieur et à l'extérieur de prismes de basalte et de trachyte, et il a trouvé un accroissement de densité à l'intérieur. Cet accroissement est faible, à la vérité, mais il indique des centres ou des lignes d'attraction plutôt que des effets de retrait.

Dolomieu considérait la forme prismatique des basaltes comme un phénomène de retrait; mais il avait remarqué, qu'en Auvergne, les basaltes qui reposent sur des terrains primitifs, sont souvent prismés, et il cite pour exemple la coulée de Saint-Flour. Au contraire, lorsqu'ils reposent sur des scories, sur des matières pulvérulentes, sur des grès, sur des marnes, ils ne présentent que des masses informes: telles sont celles qui couronnent les pics de Nonette, d'Usson et de Vodable. Il attribuait au granite le pouvoir de refroidir plus promptement la matière en fusion. Nous croyons à l'effet contraire, et si le granite ne possède pas un pouvoir conducteur du calorique moins considérable que les grès et les calcaires, il peut sans doute conserver longtemps la chaleur acquise et prolonger le refroidissement des laves qui le recouvrent.

La forme colonnaire du basalte se retrouve aussi, mais plus rarement, dans les laves modernes, ce qui ne tient

nullement à l'âge différent de ces produits volcaniques. Nous avons en Auvergne, et l'on cite aussi ailleurs, des laves présentant ces formes pseudo-régulières. Nous avons d'ailleurs des laves noires, pyroxéniques, dont la composition minéralogique est la même que celle des anciens basaltes. Ce qui contribue surtout à cette configuration en prismes si variés, c'est la masse considérable de la matière fondue et la lenteur du refroidissement. C'est sans doute dans ces conditions que se sont trouvées les masses basaltiques qui constituent aujourd'hui la grotte de Fingal, le rocher de Bonnevie, à Murat (Cantal), et les belles colonnades des environs d'Ardes (Puy-de-Dôme).

### DE LA MASSE ET DU VOLUME DES BASALTES.

Pour peu que l'on ait parcouru le plateau central de la France, on est bientôt convaincu, en voyant le nombre et l'étendue des coulées basaltiques, qu'elles ont surpassé en abondance tous les autres produits volcaniques. C'est surtout dans le Cantal que l'on remarque les plus grandes accumulations de cette roche. La plaine connue sous le nom de *Planèze*, et qui est le résultat de plusieurs coulées, est très-étendue et entièrement basaltique.

Si l'on réunissait par la pensée les basaltes qui forment une vaste ceinture autour des groupes trachytiques du Mont-Dore et du Cantal, ceux de la Planèze et de Saint-Flour, les longues coulées de la Haute-Loire, les vastes plateaux de la Guiole et de l'Aubrac dans l'Aveyron, que l'on y ajoutât les pics dispersés sur tout le plateau central, et ces masses énormes de pépérites qui appartiennent à la même époque, on serait effrayé du total que l'on obtiendrait et de

la puissance de cette roche fondue que la terre a vomie par un si grand nombre d'orifices; et cependant il existe des contrées où le basalte s'est épanché en plus forte proportion.

MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy citent le remarquable exemple de la Nouvelle-Ecosse. Ils indiquent une masse ayant une longueur de 130 milles (environ 21 myriamètres ou 45 lieues), une largeur moyenne de 3 milles (plus de 5,000 mètres) et s'élevant moyennement de plus de 250 pieds (ou 75 mètres) au-dessus de la mer, dans laquelle elle s'enfonce d'une quantité inconnue; le volume de la seule partie visible de cette masse est d'environ 78,750,000,000 de mètres cubes, c'est-à-dire égal à 130 fois le volume de la coulée de 1669, l'une des plus considérables que l'Etna ait vomies; car, d'après les évaluations de l'abbé Ferrara, déjà mentionnées ci-dessus, le volume de cette dernière coulée n'est que de 600,000,000 de mètres cubes. On arrive, il est vrai, à des nombres plus considérables, en combinant les trois dimensions de quelques coulées, telles que celles de 1783, en Islande, celles de 1775, à l'Etna; mais comme les largeurs et les épaisseurs de ces coulées, rapportées par les observateurs, sont les largeurs et les épaisseurs maxima, les résultats de ces calculs sont évidemment de beaucoup supérieurs à la réalité. Cordier, après avoir cubé différentes coulées, dit dans son *Essai sur la température de l'intérieur de la terre*, p. 76, qu'il se croit fondé à prendre le volume d'un kilomètre cube (1,000,000,000 de mètres cubes), comme le terme extrême du produit des éruptions considérées en général. Ce terme extrême ne serait encore que le 78e du volume de la partie visible de la masse trappéenne de la Nouvelle-Ecosse. (*Mémoires pour servir à une descript. géol. de la France*, t. 3, p. 238.)

M. Greenough, dans sa nouvelle Carte des Indes, indique un massif trappéen aussi étendu que la France entière.

Les basaltes occupent donc réellement sur la terre des espaces plus étendus que les trachytes; mais il faut remarquer que ces derniers se sont entassés en masses puissantes et ont gagné en épaisseur ce qui leur manque en étendue.

---

## CHAPITRE XC.

**De la composition et de la texture du basalte. — Des minéraux qu'il renferme.**

Il est bien probable que tous les basaltes sont composés en proportions diverses de feldspath, de labrador et de pyroxène, avec additions plus ou moins considérables de péridot, de fer titaniaté et de zéolithes ; mais ces éléments sont le plus ordinairement si intimement combinés, qu'il en résulte une pâte noire et homogène. Toutefois, selon les conditions d'un refroidissement plus ou moins tranquille et plus ou moins prolongé, chacune de ces matières minérales peut cristalliser et se montrer en cristaux réguliers. Le pyroxène, le péridot, le fer titaniaté et les feldspaths, sont ordinairement empâtés, tandis que les zéolithes se trouvent principalement dans les cavités de la roche où elles ont pu cristalliser plus facilement. Si le basalte renferme du fer hydraté ou de la chaux carbonatée, c'est encore dans les géodes que l'on rencontre ces minéraux.

Les basaltes, selon Dufrénoy, sont le plus ordinairement formés par la réunion du pyroxène et du labrador; quelques-uns paraissent le résultat d'un mélange de zéolithes ; c'est alors qu'ils contiennent de l'eau. Le basalte de Wickerstein, dans la Basse-Silésie, est dans ce cas.

Le basalte a une texture serrée, un grain fin, quand on peut le distinguer, et le plus ordinairement une cassure

matte, quelquefois terreuse ou presque grasse. Il est très-lourd, ce qui s'explique par la grande quantité de pyroxène et de fer titaniaté qu'il renferme quelquefois. Sa densité et sa ténacité sont telles que, d'après M. Rondelet, un cube de 5 centimètres de côté et dont la densité est de 2,88, n'a pas été écrasé par un poids de 51,945 kilogrammes. Ainsi, pour qu'une colonne construite avec un tel basalte se brisât par sa base, il faudrait qu'elle eût 7,215 mètres d'élévation, plus de 7 kilom. Une montagne cylindrique qui atteindrait cette altitude s'écraserait par son poids. Le granite et les autres roches employées dans les constructions, sont loin d'offrir la même résistance. Peut-être existe-t-il encore des basaltes plus résistants, car, d'après M. Schubler, des basaltes et tufs basaltiques du Wurtemberg atteindraient une densité de 3 à 3,10.

Cette compacité s'explique par la grande fluidité que les basaltes ont éprouvée et qu'ils ont conservée longtemps en sortant de la terre. Aussi ont-ils pu s'étendre sur des espaces considérables, avec une très-faible inclinaison; leur surface unie et non rugueuse et fragmentaire, comme celle des laves modernes, indique des conditions différentes de celles qui existaient à l'époque de nos derniers volcans. Le globe devait posséder une température plus élevée qu'aujourd'hui, il devait être entouré d'une immense atmosphère, et la pression qui s'exerçait à la surface devait être considérable. La lenteur du refroidissement a dû à la fois être une des causes principales des formes prismées et de la texture compacte de cette roche. Il existe même dans les basaltes comme dans les trachytes, certaines masses dont la fusion semble avoir été complète, et qui résonnent fortement sous le marteau. On reconnaît en les frappant leur élasticité, car

le marteau rebondit à plusieurs reprises, comme si l'on frappait une surface métallique. Pendant longtemps les vibrations continuent comme dans le choc du métal de cloche. Il est remarquable que ces basaltes si sonores sont en tables bien distinctes et d'un gris plus ou moins foncé, mais jamais noirs.

Il est quelquefois très-difficile de distinguer les basaltes des laves modernes. Ces dernières sont ordinairement moins compactes, plus remplies de vacuoles; mais ce caractère existe aussi dans certains basaltes; on en trouve de bulleux, à cavités plus ou moins grandes, vides ou remplies; et, dans ce dernier cas, on leur a donné le nom d'*amygdaloïdes*. Les basaltes ont aussi leurs scories. Elles sont moins légères que les autres; leur aspect est mat et terreux, au lieu d'avoir l'apparence sèche et presque vitreuse des scories modernes ou des ponces trachytiques. La présence de l'eau dans le basalte est un des caractères qui le différencie des laves modernes. On en trouve jusque dans les scories basaltiques de la Roche-Rouge, près du Puy. Les éruptions boueuses des volcans des Andes et du Velay, prouvent d'une manière incontestable l'intervention de l'eau dans les phénomènes volcaniques, mais en Auvergne les laves modernes n'en contiennent pas.

Les basaltes sont presque tous pyroxéniques, c'est-à-dire que le pyroxène-augite en fait la base. Les plus anciens sont en outre péridoteux, mais nous avons aussi la majeure partie des laves modernes qui sont noires, pyroxéniques et péridoteuses et très-difficiles à distinguer des basaltes, si l'on n'a à sa disposition que les caractères minéralogiques, et si l'on ne peut s'aider des faits géologiques. Il n'y a de bien distinctes que les laves tout à fait modernes et feldspathiques

ou plutôt labradoriques et qui se confondent avec certains trachytes, malgré la différence de leur âge.

Les minéraux des basaltes sont nombreux ; ce sont principalement les *pyroxènes*, l'*amphibole*, le *péridot*, le *fer titaniaté*, le *fer hydroxydé*, l'*arragonite*, le *carbonate de chaux*, la *mésotype*, la *stéatite*, le *gypse*, etc.

*Le pyroxène-augite* est, avec l'amphibole et le péridot, le minéral le plus répandu ; ce sont ces substances que l'on désignait autrefois sous le nom de *schorl*, et dont les descriptions et l'origine présumée fournissaient tant de chapitres à l'étude des basaltes. Des discussions sans fin avaient lieu sur les schorls. Nous en citerons une comme exemple : « Cependant il ne faut pas oublier que le feu du fourneau, en vitrifiant les laves, fond aussi les schorls et les feldspaths, tandis que celui des volcans laisse ces cristaux intacts ; mais devons-nous uniquement en rapporter la cause à sa prétendue faiblesse ? » (Spallanzani, *Voy. dans les Deux-Siciles*, t. 4, p. 39.)

Le pyroxène et l'amphibole ont été considérés comme deux espèces distinctes ; ils présentent, en effet, des formes cristallines qui ne sont pas les mêmes, et quelquefois aussi une composition chimique différente ; mais quand on voit le rôle similaire qu'ils jouent dans les produits volcaniques, quand on réfléchit aux lois de l'isomorphisme, quand on se rappelle que le soufre, le carbonate de chaux et plusieurs autres substances inorganiques, peuvent offrir des systèmes cristallins différents, on n'éprouve aucune répugnance à réunir ces deux minéraux. Peut-être même, le mode de refroidissement de ces composés a-t-il suffi pour en modifier la forme. Ces deux substances sont presque toujours cristallisées dans les basaltes, tantôt en petits cristaux régu-

liers, tantôt en masses volumineuses et cristallines, offrant, l'amphibole surtout, un clivage facile. A la manière dont les basaltes en sont pénétrés, et en voyant l'intime liaison de ces cristaux avec la pâte de la roche, on ne peut se refuser à l'idée de leur contemporanéité; ce sont, ainsi que les péridots, autant de centres d'attraction autour desquels se sont groupés, dans des proportions définies, les éléments qui devaient les constituer. La longue fluidité, le refroidissement si lent du basalte, ont permis à ces minéraux de cristalliser, et le reste des éléments inutiles à la composition des minéraux ou arrêtés dans leur translation vers les centres attractifs par l'abaissement de température, ont formé la pâte plus ou moins fine de la roche.

*Le péridot* se trouve quelquefois cristallin, en fragments translucides, comme à Charade, mais plus souvent en masses plus ou moins volumineuses composées de petits grains verdâtres ou olivine, et cette dernière peut aussi s'altérer; le fer se peroxyde et l'on rencontre alors le péridot rouge ou limbilite.

M. Bertrand de Lom a signalé, entre Brissac et Limaigne dans la Haute-Loire, du péridot cristallisé, en cristaux portant ordinairement leur double sommet et d'une grosseur inusitée dans de telles circonstances, c'est-à-dire dans un gisement volcanique. M. Bertrand pense que ces cristaux ont été arrachés à un sol préexistant aux terrains volcaniques (*Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, t. xx, p. 456).

Pendant la réunion extraordinaire de la Société géologique qui eut lieu à Valence en 1854, M. Fournet fit une observation très-curieuse sur un filon de basalte des environs de Privas. Il fit remarquer dans ce basalte et dans ceux

des hauteurs voisines, la forme *anguleuse* que présentent les noyaux d'olivine renfermés dans la pâte. Le péridot semble s'y trouver à l'état de fragments empâtés, comme les débris de granite ou de calcaire qu'on y aperçoit souvent; et il ne serait pas formé par *sécrétion*, au moment de la consolidation de la masse, il aurait été simplement entraîné et enveloppé, déjà solide, par la lave basaltique.

Cette opinion avait déjà été émise depuis longtemps, lors des anciennes discussions sur l'origine des pyroxènes, des péridots et autres *schorls* des volcans. Dans une lettre que de Laizer écrivait, en 1808, à un savant anglais, il donne aussi son opinion sur les masses d'olivine et de limbilite des environs d'Ardes. « Les péridots, ou masses de péridot rouge, dit-il, que Saran a jetés en polyèdres irréguliers, à surfaces unies, n'ont pas été formés par le feu; il n'a pu que modifier cette substance que les roches primitives ne nous montrent point. Les angles aigus des petits morceaux, leurs surfaces unies dans deux ou trois sens, la cassure irrégulière et presque fraîche de la quatrième, annoncent les fragments d'une masse divisée par le retrait à la manière des granites, tombés accidentellement dans le centre d'action du volcan et lancés après avoir été frottés les uns contre les autres, ce qui a émoussé seulement le dernier sommet des angles des gros morceaux. » (*Journal des Mines*, t. 23, p. 411.)

Nous avons pu faire la même observation à Prudelles, à Ardes, etc., mais souvent aussi les péridots olivine et limbilite forment des masses très-arrondies enveloppées de basalte. On les trouve aussi occupant le centre de bombes ou de larmes volcaniques absolument comme les morceaux de granite. Des pyroxènes et des amphiboles jouent quelque-

fois le même rôle dans des noyaux compactes ou scoriacés. Nous avons vu des masses de péridot olivine des environs d'Ardes qui pesaient au moins dix kilogrammes.

M. Bertrand de Lom cite, dans la Haute-Loire, des masses de péridot du poids de 100 kilogrammes, faisant partie d'une roche composée en même temps d'eustatite et de pyroxène vert. Il y indique des nodules d'eustatite de 25 à 30 kilos, ainsi que des pléonastes.

Le péridot n'est pas spécial aux plus anciens basaltes ; on le trouve aussi dans des basaltes modernes, comme dans les coulées d'Ardes, dans les scories encore plus récentes de Chanat, et nous rapporterons un exemple contemporain de sa production, et qui viendrait aussi à l'appui de l'opinion de M. Fournet sur l'antériorité du péridot. Cet exemple nous est fourni par la coulée de Lancerote de 1730 ; il est rapporté par L. de Buch (*Descript. phys. des iles Canaries*, p. 295).

« La masse qui compose la lave est peu poreuse, elle est grenue, et dans les cavités renferme des cristaux bien déterminés, le plus souvent formés d'augite ; elle contient aussi très-souvent du péridot en masses aussi belles et aussi considérables que les laves de Weissenstein, auprès de Cassel. Rien de plus surprenant que l'aspect de ces masses de péridot qui sortent en partie de la roche et se présentent comme des boutons à sa surface. Evidemment le péridot non fondu a été empâté et retenu par la viscosité de la lave qui s'écoulait vers les parties basses de la montagne ; en effet, il est très-facile de séparer le péridot de la masse de la lave. Partout où la surface de la lave présente des pointes saillantes, celles-ci sont toujours terminées par une pareille masse de péridot, souvent grosse comme la tête ; ce péridot

a le plus souvent conservé sa belle couleur vert-olive et présente des traces évidentes de cassure lamellaire ; il est mélangé d'augite comme à l'ordinaire. Lorsque l'action de la chaleur sur cette substance a été plus intense, elle devient brune ou gris de perle mat, et la masse de lave s'est introduite entre les fissures des grains qu'elle englobe de toutes parts. J'avais déjà remarqué de semblables masses de péridot dans les coulées de Fuente-Caliente, à Palma, mais jamais dans aucun volcan, et dans une véritable coulée on n'en trouve d'aussi considérables, et, hors de ces îles, on n'en observe de semblables que dans le Vivarais, où les coulées se présentent immédiatement sur le granite. »

*Le fer* se trouve dans les basaltes sous des états divers, mais il y est toujours très-abondant. A l'état d'oxyde hydraté, il tapisse des cavités et forme des géodes de grandeur variée dans lesquelles le carbonate de chaux et l'arragonite viennent assez souvent s'y associer. Beudant cite les basaltes de Kieshubel dont les cellules sont en partie remplies de carbonate de fer en concrétions globuleuses testacées. Mais c'est en combinaisons avec le titane, peut-être avec la silice, ou simplement à l'état de fer oxydulé ou de fer oligiste que ce métal fait partie des basaltes dont il colore souvent la pâte et les cristaux.

Les recherches et les analyses de Cordier ont démontré que le fer titaniaté existait en grains visibles ou invisibles dans la plupart des roches volcaniques et qu'il constituait en poids un douzième ou un quinzième de celui de la masse. Ce minéral serait composé d'environ 80 parties d'oxyde de fer, 15 parties d'oxyde de titane, un peu de manganèse et d'alumine. La propriété que possèdent les roches volcaniques d'agir sur l'aiguille aimantée ne serait due, selon Cor-

dier, qu'à la présence de cette combinaison de fer et de titane.

On rencontre partout en Auvergne, et notamment aux environs d'Issoire et de Pontgibaud, le fer titaniaté en cristaux octaédriques ou en fragments roulés. Spallanzani cite en Sicile, sur les bords de la mer, des sables noirs attirables à l'aimant, en tout semblables à ceux qu'abandonnent en Auvergne les eaux courantes qui ont lavé des terrains volcaniques.

C'est sans doute à la présence du fer qu'est dû le pouvoir magnétique des basaltes. Ce pouvoir, dit M. Delesse, est plus grand dans les basaltes que dans les autres roches; il est dû au fer combiné dans le silicate qui forme leur pâte.

Giraud de Soulavie va plus loin; il a constaté la polarité sur plus de deux cents prismes de basalte verticaux des environs d'Entraigues. Il s'assura que la partie inférieure agissait par répulsion, tandis que la partie supérieure attirait le pôle boréal de l'aiguille. Il reconnut aussi qu'il suffisait d'un simple renversement de colonnes pour intervertir la position de leurs pôles. Les tronçons naturels des prismes sont encore assez magnétiques paur attirer les limailles de fer, tandis que cette propriété se perd dans les tronçons obtenus par le marteau et dans les prismes conservés longtemps dans les collections. Ces faits curieux auraient besoin d'être vérifiés.

M. Bertrand de Lom a trouvé dans les formations volcaniques de la Haute-Loire « non pas, dit-il, de l'aimant purement attractif, c'est-à-dire du fer oxydulé, mais l'aimant polaire, offrant parfois de petits octoèdres simples ou tronqués sur les arêtes et se couvrant facilement de limaille de fer. » M. Bertrand suppose que cet aimant, « qui ne se

trouve, dit-il, que par accident, a été emprunté par la cause volcanique aux terrains anciens. » (*Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, tom. 18, p. 812.)

Un grand nombre de basaltes présentent dans leur intérieur des vides arrondis ou allongés souvent remplis, et la roche prend alors le nom d'amygdaloïde, nom tout aussi impropre que ceux de trapp et schorl dont on a fait justice. Dans ces cavités se trouvent divers minéraux. On y voit des *arragonites fibreuses* ou *cristallisées*, blanches, roses ou violacées. Tantôt l'arragonite remplit la cavité et forme une petite masse dont toutes les fibres rayonnent autour d'un centre; tantôt le faisceau part d'un point situé sur une des parois de la cellule qu'il remplit en totalité ou en partie.

Dans ces mêmes vacuoles, on trouve en d'autres localités du *carbonate de chaux* en globules ou en petites géodes, comme au puy de la Velle et à Gergovia.

Ailleurs, ce sont de belles *mésotypes* en groupes ou en géodes, de l'analcime et quelques autres zéolithes peu développées; la calcédoine est plus rare, mais elle existe.

Les recherches de M. Damour sur la mésotype expliqueraient comment ce minéral a pu se former avec les éléments des roches volcaniques. « Ce minéral, dit ce savant, est, comme on le sait, composé de soude, d'alumine, de silice et d'eau, dont les quantités d'oxygène sont, entre elles, comme 1 : 3 : 6 : 2. Si l'on chasse l'eau de cette substance, par une faible calcination, on obtient un produit qui représente exactement la composition du ryacolithe, espèce de minéral de même formule que le labradorite, et que l'on considère comme faisant partie constituante de beaucoup de roches trachytiques. En chassant l'eau de la mésotype, je me suis donc procuré du ryacolithe pur, mais désagrégé,

et offrant la propriété de se combiner de nouveau avec une certaine proportion d'eau, ainsi qu'il arrive pour le gypse cuit. » (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e série, t. 4, pag. 548.)

Souvent ces cellules, remplies de ces divers minéraux, appartiennent à la roche volcanique qui est en contact avec le terrain de sédiment. C'est ce que l'on voit au puy de la Velle, à Gergovia, etc.

Le docteur Jackson a remarqué sur les bords du lac Supérieur, des *traps amygdaloïdes* qui au contact du grès ou de la roche encaissante, sont remplis de laumonite, d'analcime et de spaths calcaires. (*Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences*, tom. XX, pag. 595.)

Les éruptions basaltiques, en perçant, sur un grand nombre de points, le sol de l'Auvergne pour se faire jour, ont amené avec elles des eaux minérales dont les sources sont aujourd'hui taries, mais auxquelles on doit l'existence de nombreuses substances minérales. Le gypse, l'arragonite, le carbonate de chaux, l'oxyde de fer, des quartz, des calcédoines et des gîtes nombreux de silex meuliers n'ont pas d'autre origine. Nous ignorons même si l'on ne pourrait pas leur attribuer au moins en partie les zéolithes. Nous avons déjà parlé de la plupart de ces substances minérales, il nous reste à dire un mot de la première.

Le *gypse* que l'on rencontre sur un grand nombre de points en Auvergne, nous a toujours paru principalement lié aux sources minérales amenées par les éruptions des basaltes. Il se trouve généralement en veines remplissant des fissures, mais quelquefois aussi en petites couches subordonnées aux marnes, en sorte qu'il y aurait des gypses comme ceux de Corent et de Montpensier qui seraient con-

temporains des calcaires marneux et d'autres, plus modernes, en veines remplissant des fissures. Tels sont les gypses de Cournon, de la Tour-de-Boulade, de Lempdes, etc. Souvent même le gypse fait partie des conglomérats, on le retrouve en cristaux étoilés jusque dans les fissures du basalte. Il est encore accompagné d'hydrate de fer qui a la même origine que lui. Nous ne pensons pas que ce gypse soit le résultat de la réaction de vapeurs sulfureuses acides sur les calcaires, mais nous le regardons comme arrivant tout formé des profondeurs du globe. Nous en avons la preuve dans les gypses de Corent, disposés en couches régulières et alternantes avec les calcaires, et très-certainement antérieurs aux émanations volcaniques qui ont pu accompagner la sortie des basaltes. Le gypse de Menat cristallisé en aiguilles sur les schistes bitumineux est aussi antérieur au basalte, et tout en reconnaissant que l'acide sulfurique de ce gypse peut provenir de la combustion des pyrites qui se trouvent communément dans les schistes, il est difficile de savoir d'où provient la chaux.

M. Bertrand de Lom a indiqué la *chaux phosphatée* dans la Haute-Loire, entre Brissac et Limaigne, sur les montagnes volcaniques nommés la Durande et la Durandelle. Ce minéral est d'un gris blanc opalin, en cristaux généralement fondus superficiellement, et se présente presque toujours dans des rognons de fer titané ou d'amphibole. (*Comptes-rendus de l'Acad. des sciences*, t. XX, p. 456.)

Le même minéralogiste a signalé le *corindon* cristallisé, de couleur bleue ordinairement foncée et quelquefois d'un beau bleu velouté, à St-Jean-de-Nay, dans la Haute-Loire. Il y indique aussi le *pléonaste* ou candite en grande abondance et d'un volume propre à la taille.

Ces derniers minéraux ont encore été trouvés par lui entre Brissac et Limaigne (Haute-Loire). De plus, M. Bertrand a recueilli un bloc de pépérite pesant 40 kil., ayant pour base le corindon. Cette masse gisait au nord du volcan de Denize, dans la commune de Polignac. (*Comptes-rendus de l'Acad. des sciences*, t. XX, p. 456.)

Il affirme aussi avoir en sa possession un corindon bleu du poids de 30 grammes « d'une richesse de bleu comme l'Orient n'en présente que rarement, et enrichi par une *astérie* des mieux caractérisées. Un tel saphir peut donc être considéré sans rival, tant dans les collections que dans la joaillerie. (*Comptes-rendus de l'Acad. des sciences,* t. 53, pag. 289.)

C'est probablement dans le département de la Haute-Loire et dans le gisement volcanique du Coupet, près de Langeac, que M. Bertrand a trouvé ce précieux saphir. Il ne le dit pas d'une manière précise.

Enfin, nous terminerons cette revue des minéraux des basaltes par l'étude d'une substance verte ou rouge, douce et onctueuse au toucher, happant fortement à la langue, et que l'on a désignée déjà sous le nom de *stéatite des basaltes*.

Son grain est d'une extrême finesse, elle se laisse écraser sous la langue humectée, sans présenter la plus petite trace de sables ou de corps étrangers. On la trouve ordinairement entre le terrain tertiaire et le basalte. Elle remplit les vacuoles de quelques scories. Ce minéral paraît particulier aux terrains basaltiques.

Jacquemont le cite à Ténériffe. « Entre les basaltes, dit-il, se montrent assez souvent des bancs d'une argile rouge et grasse. Ces bancs, quelle que soit leur origine,

sont un accident caractéristique du terrain basaltique. Le Cantal a les siens, et dans l'intervalle qui sépare le Mont-Dore des monts Dômes, la *Serre de Fontfredda* en renferme plusieurs intercalés dans ses diverses coulées. » (Jacquemont, *Journal*, t. 1, p. 100.)

Necker de Saussure a décrit cette substance en connexion avec les basaltes de l'Ecosse.

« On trouve encore dans le porphyre basaltique de Talisker, à l'île de Sky, d'autres cavités remplies par une substance très-tendre, très-onctueuse au toucher, d'un gris légèrement verdâtre ; cette substance se présente ordinairement dans l'état solide ; mais on la trouve quelquefois dans un tel état de mollesse qu'elle a la consistance d'une pâte et même d'une bouillie qui se durcit ensuite par l'exposition à l'air. Je constatai cette propriété, en faisant sur ce minéral, dans son état de mollesse, des empreintes de mon cachet. Au bout de quelque temps, ces empreintes se sont durcies et ont pris la consistance d'une pierre, mais d'une pierre toujours très-tendre. Ce minéral fond aisément au chalumeau, en un émail blanc, opaque et un peu bulleux. Une si grande fusibilité me semble distinguer cette substance d'avec la stéatite (*soapstone*) à laquelle les minéralogistes écossais l'ont rapportée, en se fondant sur la conformité des caractères extérieurs. » (Necker de Saussure, *Voy. en Ecosse*, t. 3, p. 36.)

Outre les variétés sans nombre que présentent les divers gisements de basalte, nous devons placer ici trois roches particulières qui s'y rattachent. Ce sont la *dolérite*, le *basalte pyroxénique* et la *wake*. Nous ne parlerons de cette dernière que dans le paragraphe suivant, car nous la consi-

dérons comme un état particulier de la décomposition du basalte.

*La dolérite* n'est autre chose qu'un basalte dont les principaux éléments, le pyroxène et le feldspath ont pu cristalliser confusément mais séparément. On distingue le grain formé de cristaux blancs et noirs. Nous ne connaissons pas la cause qui a pu apporter cette modification au basalte; nous ne voyons pas non plus que l'on puisse assigner à la dolérite un âge particulier dans la série basaltique.

Cette roche est assez commune en Auvergne; on la trouve au puy de Barneyre, à Murat-le-Quaire, au Cézalier, auprès de Saint-Flour, etc.

M. Robert la cite en Islande, près de Reikiavik. Il l'a vue constituer presque entièrement les caps Seltjarnarnas, Alptanes et Reskianes. Il la considère comme une des plus anciennes roches de l'île. (*Voyage en Islande et au Groenland*, 1re part., pag. 45.)

Nous avons vu la dolérite remplacer le basalte au Kaiserstuhl, et nous y avons rencontré un grand cratère doléritique, analogue à celui du Cézalier.

*Le basalte pyroxénique* est une roche différente du basalte et qui semble se rattacher tout aussi bien au trachyte qu'au basalte. Dans les Vues et coupes que nous avons publiées en collaboration avec M. Bouillet, nous l'avons désignée, d'après les indications de M. Brongniart, sous le nom de *mélaphyre;* mais nous pensons qu'il vaut mieux conserver ce nom aux roches anciennes. Nos mélaphyres d'Auvergne ne sont que des basaltes ou des trachytes pyroxéniques qui semblent intermédiaires entre ces deux roches.

La pesanteur de cette roche atteint 2,93. Elle est moins

dure que le verre, d'un brun rouge ou noir. Sa structure est massive en grand, porphyroïde en petit ; sa cassure très-inégale et sa ténacité faible. Elle fond au chalumeau en émail noir.

Tantôt cette roche est compacte, tantôt elle offre des cavités qui lui donnent la structure cellulaire ; elle contient des cristaux de pyroxène et des cristaux aplatis de feldspath ; elle est sujette à la décomposition, perd sa densité, devient terreuse, et le feldspath, passant à l'état de kaolin, devient très-visible. C'est alors que l'on remarque que les cristaux sont tous placés dans le même sens ; ils paraissent larges quand ils sont mis à découvert par toute leur surface, et sous forme de ligne blanche, quand la cassure dans un autre sens n'a mis que leur tranche à nu. Le pyroxène résiste très-bien à cette décomposition, et on le voit souvent en relief sur la croûte des masses qui commencent à s'altérer. On rencontre ces basaltes pyroxéniques aux points de jonction des terrains trachytiques et basaltiques. Ils sont abondants près d'Orcival, près de Laqueuille, à Perpezat, en différents points des limites des nappes trachytiques du Mont-Dore. On les retrouve à la Croix-Morand, à la Banne d'Ordenche, et souvent en masses isolées provenant du lavage des conglomérats, ou en galets dans les alluvions. C'est une roche dont le gisement ne nous paraît pas encore nettement déterminé.

Nous terminerons en citant, pour justifier le nom de mélaphyre donné à ces roches, un passage d'un de nos savants minéralogistes. M. Delesse dit qu'il existe beaucoup de rapports entre les mélaphyres et les basaltes. « En effet, ajoute-t-il, la base de ces deux roches est la même,

c'est le feldspath-labrador ; elles contiennent en outre des minéraux communs qui sont le pyroxène et le fer oxydulé ; de plus, toutes deux renferment de l'eau. Les différences qu'elles offrent tiennent surtout à la proportion plus ou moins grande des bases dans le feldspath-labrador constituant ; ainsi, on peut remarquer que la soude, la potasse et l'eau, entrent en proportion notable dans le labrador des mélaphyres proprement dits, tandis que, relativement, ces bases diminuent ou même disparaissent complétement quand la roche se rapproche des dolérites, des basaltes, et même des laves modernes ; elles sont alors remplacées par de la chaux qui devient la base dominante. » (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e série, t. 4, p. 824.)

---

## CHAPITRE XCI.

**De la décomposition du basalte, des brèches ou pépérites, des dislocations et de l'origine du basalte.**

—

### DE LA DÉCOMPOSITION DU BASALTE.

Il n'est peut-être aucune roche qui ait plus de tendance à se décomposer que le basalte ; tandis que certains prismes à faces nettes et prolongées résonnent sous le marteau comme des masses de fer dont elles ont la dureté, on trouve d'autres basaltes dont les angles tombent altérés, dont les prismes se divisent et se disgrégent. Cette altération semble avoir été prévue lors de la solidification du basalte, car des prismes durs et sonores qui jusque-là avaient résisté à toute décomposition, viennent à être attaqués dès qu'ils ont le contact de l'air.

L'altération atteint des limites très-diverses ; elle peut être complète, et alors le basalte est désigné sous le nom de *wake*. Plus ordinairement elle est incomplète, et la roche, perdant ses arêtes et ses angles, se transforme en boules à couches concentriques.

Ramond a décrit, avec une admirable précision, les divers degrés d'altération des basaltes. « Il est curieux, dit-il, de voir cette pierre d'un tissu si uni et d'une pâte en apparence si homogène, changer d'aspect au point de n'être plus qu'un composé de parties dissimilaires. L'altération s'annonce d'ordinaire par des taches d'une couleur plus

pâle. Les basaltes, ainsi mouchetés, perdent promptement leur cohérence, et la plus légère percussion suffit pour les résoudre en grains souvent trapézoïdes, très-souvent lenticulaires, lesquels n'adhérent plus entr'eux que par l'intermède d'une substance devenue friable. On voit, dans ces grains plus durs, l'ébauche d'agrégations qui tendaient à se former autant que le permettait la fluidité pâteuse de la lave. Les particules exclues de l'agrégation se sont altérées et se séparent les premières, parce qu'elles étaient plus lâchement unies, et ces basaltes se décomposent précisément comme ils se sont composés. Dans d'autres basaltes, la décomposition est plus uniforme, mais respecte encore des portions de la pâte qui deviennent discernables par l'altération et le changement de couleur des parties environnantes. Ces basaltes constituent quelquefois des couches au-dessous de certaines coulées, et sont au nombre des substances que l'on a confondues dans la dénomination banale de wakes, dénomination également appliquée à des lits de scories décomposées et passant à l'état terreux. Les wakes, dont il est ici question, ont de même une consistance terreuse et une couleur ordinairement grisâtre et quelquefois vitreuse; on y trouve des nœuds plus ou moins altérés et souvent méconnaissables de péridot et de pyroxène, des cristaux d'analcime, des fragments adventices que la lave a entraînés sans les fondre; des portions enfin de basalte fort sain, qui se sont probablement consolidées les premières, et se préservent de la décomposition par la combinaison plus intime de leurs éléments. Telle est souvent la multiplicité des parties devenues dissemblables, qu'on croirait voir une brèche des mieux caractérisées; mais en prenant ces wakes à divers degrés de décomposition, on remonte par une suite de

transitions insensibles, depuis la brèche jusqu'au basalte d'apparence homogène; elles en conservent même les dispositions habituelles, et il n'est pas rare de les trouver divisées en tables, configurées en prismes et agglomérées en boules. »

« La réduction en boules est le plus singulier des phénomènes que présente la décomposition du basalte. Le premier rudiment de ces boules paraît être dans les tronçons des prismes articulés. Il est tout simple que ces tronçons soient disposés à s'arrondir, par cela seul que leurs angles sont doublement exposés à l'action des causes extérieures d'altération. Mais il y a quelque chose de plus, et les progrès de la décomposition révèlent bientôt l'existence de couches concentriques et distinctes, qu'elle attaque dans l'ordre de leur destructibilité et non dans celui de leur emboîtement, en sorte que la séparation successive des feuillets extérieurs est provoquée par la décomposition anticipée de feuillets interposés. Nul doute que ces couches de diverse consistance ne fussent formées d'avance dans nos tronçons de prismes, et n'y demeurassent auparavant cachées sous l'apparence trompeuse d'une texture et d'une couleur uniforme. Elles indiquent une tendance des particules vers un centre commun, tendance qui n'a pu être satisfaite que dans un certain état de la lave, et par le concours d'un degré de fluidité et d'une gradation de refroidissement, propres à laisser au mouvement des molécules une certaine liberté. »

« On ne voit rien de semblable, ni dans les laves feldspathiques, ni dans les laves basaltoïdes modernes, quoique la division prismatique soit familière aux unes, et ne soit pas totalement étrangère aux autres. »

M. Becquerel a décrit en d'autres termes la décomposition des roches.

» Quand les basaltes, les phonolites commencent à se décomposer, dit-il, ils se parsèment d'une multitude de petites taches grises plus ou moins rapprochées et rayonnantes, ayant un aspect terreux. Les masses se divisent, alors suivant trois plans rectangulaires conduisant à la forme cuboïde, puis à la forme sphérique quand les angles s'émoussent ; immédiatement après commence l'exfoliation concentrique. Les granites qui présentent une division parallélipipédique ont aussi une tendance à se décomposer sur les arêtes à la manière des basaltes.

» Toutes les roches qui se décomposent ainsi sont celles renfermant des feldspaths à base de potasse ou de soude ; ce composé, en perdant une portion de son silicate alcalin par l'action des eaux chargées de gaz acide carbonique, entraîne la décomposition des roches elles-mêmes. » (Becquerel. *Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences*, t. xx, p. 1,514.)

Cette tendance à former des sphères appartient à toute la matière. On la trouve dans les corps célestes qui peuplent l'espace, dans la goutte d'eau qui tombe, dans la perle de rosée que l'aurore dépose sur le gazon. Les blocs de granite, les prismes de basalte se décomposent en boules.

Ainsi de nombreux centres d'attraction se sont établis dans les prismes de basalte ; ces points, disposés en séries, ont déterminé la forme prismée ; plus éloignés, ils ont préludé aux sphères superposées que la décomposition devait mettre à jour.

Toutes les contrées basaltiques n'offrent pas ce genre d'altération. M. E. Robert signale en Islande quelques boules sur le bord d'un petit lac, en ajoutant que ce mode

de décomposition est rare dans l'île (*Voy. en Islande et au Groënland*, 1re part., p. 75).

L'Auvergne, au contraire, offre un nombre considérable d'exemples de boules plus ou moins régulières. Nous décrirons les principaux en étudiant chacune des localités basaltiques, et nous reproduirons seulement ici les citations de Desmarest, bien que nous puissions en ajouter un grand nombre d'autres.

« Sans parler des prismes irréguliers où cette forme n'est presque plus reconnaissable, dans certaines parties de ces mêmes courants, où est le basalte prismatique, on peut suivre des amas de boules accumulées les unes sur les autres, et on rencontre cette forme presqu'aussi fréquemment que la prismatique. Je pourrais indiquer des amas de boules dans tous les courants, ainsi que dans les massifs isolés; mais je me bornerai ici à parcourir les principaux endroits où l'on peut reconnaître aisément les phénomènes de cette forme. On voit beaucoup de boules sur le sommet du puy de Charade, dans toutes les parties du puy de la Roudade, entre Ceyrat et Boisséjoux; sur la plate-forme, entre Prudelle et la Barraque; sur Chanturgue, sur les Côtes et particulièrement le long des croupes qui avoisinent le village de Nohanent, sur la plate-forme du puy de Risolle, entre Gergovia, Jussat et Opme; dessous l'église du village de Saint-Martin-de-Tours, entre Rochefort et le village de Chez-Dias; entre Rochefort, Bordas et Buges, à Saint-Pardoux proche la Tour-d'Auvergne. Tous les environs du puy de Chaffort, la montagne de Rilly, celle de Saint-Sandoux, les courants d'Olloix, de Laval, de Baune, de Sauvagnat en offrent des suites et des amas qui en occupent la plus grande partie. »

» La plupart de ces boules ou ellipsoïdes sont d'une seule masse dure et compacte comme les prismes; mais d'autres fois, elles sont composées de couches concentriques assez distinctes les unes des autres. Le plus souvent, des portions de la matière fondue du basalte qui avaient une tendance à s'arrondir en boules, en ayant rencontré plusieurs autres semblables, il est résulté de leurs divers points d'attouchements des corps à facettes plus ou moins réguliers : quelquefois les points d'attouchements ont formé des faces planes sur les deux parties des boules en contact ; d'autres fois la surface d'une boule a éprouvé une concavité qui admet une convexité de la boule contiguë. J'ai trouvé des boules et des corps à facettes fendus par des plans qui s'étendaient de la superficie au centre, et ces portions séparées par les fentes étaient des tronçons pyramidaux ou des trapézoïdes. Le basalte est aussi dans les courants, en forme de grandes tables accumulées par paquets disposés dans tous les sens. Ces tables se touchent par des surfaces fort unies et fort lisses, comme celles des prismes ; elles ont ordinairement 5 à 6 pieds de longueur, sur 2 à 3 de largeur, avec une épaisseur de 4 à 11 pouces. Quand les boules se sont rencontrées dans le voisinage des tables et des prismes, elles ont laissé les impressions de leur convexité en creux, sur les parties qu'elles touchent, si elles n'ont pas été elles-mêmes aplaties par ces corps. »

« Toutes les variétés des formes que je viens de parcourir, c'est-à-dire les prismes réguliers et irréguliers, verticaux ou horizontaux, ou inclinés au plan de l'horizon, articulés ou non articulés, les boules, les corps à facettes, les tronçons pyramidaux, les trapézoïdes, les tables sont composées d'une pierre qui a le même grain et la même

couleur. De là, il est naturel de conclure que le basalte, comme production du feu, comme lave, a pris, en passant de l'état de fusion à celui de corps solide, toutes sortes de formes, suivant les circonstances qui ont concouru à les modifier. Je me propose, par la suite, de donner à cette considération tout le développement qu'elle peut exiger pour acquérir la certitude dont elle est susceptible, par la réunion des observations qui y sont relatives. » (*Sur les basaltes d'Auvergne*, *Mémoires de l'Académie des sciences*, 1771, pag. 720.)

Il était curieux de rechercher quels étaient les éléments éliminés pendant la décomposition plus ou moins rapide de ces roches, c'est ce qu'a fait pour les basaltes de la Haute-Loire, un savant des plus distingués qui n'a pu jouir longtemps de ses importants travaux.

*Basalte de Crouset (Haute-Loire). — Fragment arrondi, compacte et non altéré au centre, décomposé à la surface sur 7 à 8 millimètres de profondeur.*

| *G.* — BASALTE NON ALTÉRÉ. | | *H.* — PARTIE ALTÉRÉE. | |
|---|---|---|---|
| Eau.............. | 4,9 | Eau et mat. organique. | 16,9 |
| Silice et traces de titane. | 46,1 | Silice............. | 36,1 |
| Alumine... ....... | 13,2 | Alumine.......... | 30,5 |
| Chaux............. | 7,3 | Chaux............ | 8,9 |
| Magnésie.......... | 7,0 | Magnésie.......... | 0,6 |
| Protoxyde de fer..... | 16,6 | Péroxyde de fer..... | 4,3 |
| Potasse............ | 1,8 | Potasse.......... | 0,6 |
| Soude............ | 2,7 | Soude........... | 0,9 |
| | 99,6 | Oxyde de titane.... | 0,6 |
| | | | 99,4 |

« Si l'on rapporte la composition des deux matières *G.*

et *H.* à une proportion constante d'alumine, on trouvera que les 2 tiers de la silice, la moitié de la chaux, les 9 dixièmes du fer, les 5 sixièmes des alcalis, les 95 centièmes de la magnésie ont été enlevés; plus les 57 centièmes du poids du basalte ont disparu. »

« Le péridot qui est très-visible dans le basalte non altéré, disparaît complètement dans la matière décomposée. »

*Basalte de Polignac (Haute-Loire). — Roche grisâtre, aspect un peu terreux, mélangé d'un peu de fer oxydulé. Sa surface sur 1 à 2 milimètres est devenue blanche et friable.*

| *I.* — BASALTE NON ALTÉRÉ. | | *K.* — BASALTE ALTÉRÉ. | |
|---|---|---|---|
| Eau | 3,7 | Eau et mat. organique | 3,5 |
| Silice | 53,0 | Silice | 58,1 |
| Alumine | 18,4 | Alumine | 22,6 |
| Chaux | 6,8 | Chaux | 2,9 |
| Magnésie | 3,5 | Magnésie | 2,2 |
| Protoxyde de fer | 9,5 | Péroxyde de fer | 4,0 |
| Potasse | 2,7 | Potasse | 2,7 |
| Soude | 3,1 | Soude | 3,3 |
| | 100,7 | | 99,3 |

« En rapportant encore ici la composition de deux parties de la roche à une même proportion d'alumine, on trouve qu'une fraction sensible de la silice a disparu avec près des 2/3 de la chaux, de la magnésie et du fer, et que les alcalis se retrouvent à peu près dans les mêmes proportions dans les deux matières. La décomposition de la partie pyroxénique de la roche paraît avoir précédé, dans ce cas, celle de l'élément feldspathique. » (*Recherches sur les produits de la décomposition des espèces minérales de la famille des Sili-*

*cales*, par Ebelmen ; *Comptes-rendus des séances de l'Acad. des sciences*, t. XX, p. 1418.)

La décomposition des basaltes introduit dans la terre végétale des éléments qui n'existent pas dans les sols arables qui recouvrent les terrains primitifs. Si les terrains basaltiques ne sont pas toujours aussi fertiles que le sol des vallées ameublies par des scories ou les débris des volcans modernes, on peut néanmoins constater sur ces terrains basaltiques un degré de fécondité qui est dû sans doute à la chaux résultant de la décomposition du pyroxène et peut-être aussi à une température plus élevée due à la couleur noire que les fragments de basalte communiquent à la terre.

## DES PÉPÉRITES ET BRÈCHES BASALTIQUES.

Un grand nombre de coulées de basaltes et presque tous les pics isolés sont accompagnés, sur le plateau central, de roches agrégées de nature très-diverse, mais contenant toujours des fragments de basalte. La liaison et les rapports de ces *pépérites* avec cette dernière roche, nous font considérer les éruptions basaltiques comme nécessaires à leur formation.

La composition de ces brèches est très-variable. On y voit des fragments anguleux de basalte, des matières argileuses diversement colorées, des fragments de pyroxène, d'amphibole quelquefois, de feldspath assez rarement aussi ; le tout réuni par un ciment plus ou moins compact, quelquefois friable ou tout à fait terreux, parfois ferrugineux. Ce ciment a ordinairement l'argile pour base. On y voit quelquefois des vacuoles ou de petites cavités bulleuses. Dans la Limagne ce tuf est généralement pénétré de cal-

caire et fait une vive effervescence avec les acides. Il arrive même qu'au lieu d'argile, c'est le calcaire marneux qui relie les débris volcaniques et en forme le ciment.

La variété des caractères minéralogiques, ainsi que les grandes différences que présente la situation géologique de ces pépérites, nous indique clairement plusieurs modes d'émissions que nous pouvons réduire à trois :

1°. Les pépérites sorties du sol en même temps que les basaltes et les accompagnant;

2°. Les pépérites provenant d'éruptions boueuses;

3°. Les pépérites remaniées par les eaux.

Les premières sont plutôt des brèches que des pépérites. Ce sont ces matériaux divers qui accompagnent surtout les pics de basalte et que M. d'Homalius d'Halloy a désignés sous le nom expressif de *roche d'emballage*. Ce phénomène a lieu d'une manière générale sur diverses parties du globe. « Lorsque des îles de basalte ou des monts de trachyte, dit Humboldt, ont été soulevés à travers de grandes fractures, i est résulté du frottement des masses ascendantes contre les parois des failles, que le basalte ou le trachyte se sont trouvés entourés de conglomérats formés aux dépens de eur propre matière. Les grains qui composent les grès d'un grand nombre de formations, ont été détachés, plutôt par le frottement des roches d'éruption plutoniques ou volcaniques, que par la force d'érosion d'une mer voisine; l'existence de cette espèce de conglomérat, qu'on rencontre en masses énormes dans les deux hémisphères, révèle l'intensité de la force avec laquelle les roches d'éruption se sont fait jour à travers les couches solides de l'écorce terrestre. Les eaux se sont ensuite emparées de ces débris, et les ont disséminés par couches sur le fond même qu'ils recouvrent

aujourd'hui. » (Humboldt, *Cosmos trad.*, p. 309, d'après L. de Buch, *Lettres géolog.*, p. 75-82.)

On conçoit combien doivent varier les matériaux de ces brèches, selon les terrains qui ont été traversés. Nous avons en Auvergne des preuves nombreuses de la force d'érosion des produits basaltiques. Au milieu des granites et des gneiss, nous trouvons dans les brèches des fragments de roches primitives. Dans la Limagne, dans le bassin du Puy, ce sont des calcaires; sur les bords de ces anciens lacs, les éruptions de basalte ont entraîné des fragments d'arkose; près d'Espalion, dans l'Aveyron, nous avons vu des masses de grès bigarré entrer dans la composition de ces brèches.

Il est arrivé dans ces divers terrains que des basaltes ont poussé leurs brèches jusqu'à la surface, sans y arriver eux-mêmes. On voit ainsi aux environs de Clermont, de Billom, de Pont-du-Château, bon nombre de ces brèches éruptives qui ne sont pas accompagnées de basalte.

Rien de plus varié que leur composition et surtout leurs rapports avec le basalte. On voit des parties terreuses, de véritables wakes, faciles à écraser; puis on suit tous les passages de la roche agrégée jusqu'au basalte le plus dur et le plus compacte. C'est dans ces brèches éruptives que l'on rencontre, au Pont-du-Château, ces jolies druses de quartz cristallisé, recouvertes de calcédoine azurée, et qui sont collées seulement par du bitume sur la wakite.

Des géodes de mésotype existent dans les pépérites éruptives du puy de Monton. Ailleurs, c'est du carbonate de chaux, de l'arragonite ou même de la mésotype, qui cimente les grains de pépérite. Il ne faut pas oublier que des eaux minérales ont toujours accompagné ces émissions; qu'elles les ont souvent consolidées et qu'elles ont puissam-

ment contribué à les enrichir de calcaire, de fer et de silice abandonnés sous des formes très-différentes.

Necker de Saussure cite, en Ecosse comme en Auvergne, du quartz blanc et de la calcédoine bleuâtre, ou des filons de calcaire cristallisé, quelquefois si nombreux, qu'ils forment comme un réseau à mailles serrées qui enveloppe la roche (*Voyage en Ecosse*, t. 1, p. 268.)

Nous aurons occasion, dans les descriptions des localités basaltiques de l'Auvergne, de nous occuper souvent de ces brèches éruptives.

Nous arrivons maintenant aux pépérites, que nous considérons comme le résultat d'éruptions boueuses.

Il ne nous sera pas difficile de prouver l'intervention de l'eau pendant l'émission des basaltes. Cette roche, selon M. Delesse, renferme toujours de l'eau, surtout quand elle n'est pas prismée. Il n'y a donc rien d'étonnant que des pépérites appartenant à la même époque, aux mêmes éruptions, en contiennent une quantité plus grande. Des tufs analogues se forment encore de nos jours dans toutes les éruptions; l'orage volcanique accompagne les grands paroxismes. « Le cône de cendres, dit de Humboldt, étant ordinairement enveloppé de nuages, et les flots de pluies étant les plus forts dans son voisinage, on voit couler de tous côtés des torrents de boue. » (*Tableaux de la nat.*, t. 2, p. 191.)

Mais ce ne sont pas seulement les eaux pluviales qui agissent dans ces circonstances, ce sont des eaux souterraines qui délayent les produits volcaniques, qui produisent, comme cela a lieu encore de nos jours, ces éruptions boueuses des volcans des Andes, éruptions plus terribles et plus désastreuses que celles des laves et des scories.

Le puy de Saint-Romain, près Vic-le-Comte, les environs de Billom, et surtout le bassin du Puy, nous offrent de magnifiques exemples de ces coulées boueuses.

Bertrand-Roux les a acceptées, et M. Félix Robert a inséré, dans les Annales de la Société d'agriculture du Puy, des Mémoires qui ne laissent aucun doute sur l'origine éruptive et boueuse de ces grandes masses tufacées. Nous pensons même qu'on peut leur rapporter certaines couches d'argile intercalées, de ces argiles qui accompagnent les basaltes et qui peuvent être éruptives comme celles des salses ou volcans vaseux.

Spallanzani rapporte à des causes analogues les pépérites de Pauzilippe, qu'il attribue à des éruptions boueuses. « Le Vésuve et l'Etna, dit-il, ont fourni de mémorables exemples de ces sortes d'éjections, et comme j'ai observé la même succession de couches dans d'autres amas de tufas, aux environs de Naples, je dois en conclure que leur origine n'est pas différente. » (*Voyage dans les Deux-Siciles*, t. 1, p. 85.)

Peut-être aussi peut-on accorder la même origine à la latérite, sorte de wake ou basalte altéré, rouge comme de la brique et composé de silicate d'alumine et d'oxyde de fer. Souvent même quand cette substance atteint son maximum de décomposition, elle se transforme en ocre. Elle accompagne les basaltes, et peut aussi, dans certains cas, être considérée comme un sol étranger métamorphisé par des coulées brûlantes. Elle peut alors offrir de petits prismes perpendiculaires aux nappes de lave. Les eaux minérales peuvent compliquer aussi ces coulées tufacées et modifier leur caractère.

Viennent enfin les pépérites remaniées par les eaux, en-

traînées quelquefois loin de leur point d'émission, entremêlées de couches de sables, de graviers, de galets, qui mettent en évidence leur déplacement et leur transport.

Il est arrivé aussi en Auvergne que ces matériaux arrivaient dans desb assins où des dépôts chimiques de calcaire marneux s'opéraient encore, et selon la proportion relative du précipité calcaire ou de l'alluvion volcanique, on voit des pépérites calcaires ou des calcaires parsemés de débris volcaniques, ou enfin des couches alternantes de ces deux roches. Pont-du-Château, Machal, Gergovia, les environs du Puy, ne laissent rien à désirer pour cette étude.

C'est au milieu d'une masse de pépérites, provenant peut-être d'une éruption boueuse ou de pépérite remaniée, que l'on a trouvé au Puy des ossements humains qui fixent, non pas l'âge de la pépérite, mais qui reculent jusqu'à l'époque basaltique la présence de l'homme sur le sol de l'Auvergne.

Le terrain formé par les pépérites, quelle que soit son origine, n'a pu résister aux influences atmosphériques, aux courants et à toutes les causes si actives de dégradations. C'est aux environs du Puy qu'il faut aller étudier ces puissantes érosions qui ont inspiré les lignes suivantes au savant auteur de la Description géologique de ses environs.

« Ainsi, en comparant leur situation à Denize et au village de Chayrac, sur les hauteurs de Poinsac et au niveau de Farges, à Marnhiac-les-Vignes et au pont de la Chartreuse, au sommet du Mont-Anis et à Saint-Michel, nous conclurons que le bassin de Polignac et les vallons du Dolaison, de la Borne et de la Loire étaient alors creusés à leur niveau actuel, et que les coteaux voisins étaient aussi élevés qu'aujourd'hui, sauf cependant ce que les brèches et les laves y ont ajouté en s'y superposant.

» Quelles étonnantes dégradations a donc subies ce terrain, pour disparaître entièrement sur un aussi grand nombre de points et ne montrer ailleurs que quelques rochers isolés, monuments irrécusables des révolutions opérées dans notre vallée, et de cette force d'érosion qui leur a donné leur forme actuelle, mais sous laquelle ils succomberont un jour. On a besoin, pour se rendre compte d'aussi grands changements et pour expliquer la conservation non moins extraordinaire de ces masses exposées depuis tant de siècles à l'action continue de l'atmosphère et des eaux, d'étudier leurs caractères minéralogiques. » (Bertrand-Roux, *Description géologique*, p. 178.)

Que l'on nous permette de placer ici, au lieu de notre propre résumé, les idées émises depuis longtemps, mais encore si fraîches et si intéressantes, de l'homme qui a le mieux étudié les pépérites du plateau central et principalement les brèches du Puy.

« Des faits qui viennent d'être exposés, on peut, je crois, tirer les conclusions suivantes relativement à l'âge des brèches volcaniques, à leur origine et aux circonstances qui l'ont accompagnée :

1°. Cette formation a commencé avant la fin des éruptions qui ont produit les laves basaltiques anciennes, puisqu'elle en est quelquefois recouverte, et elle s'est prolongée à travers la période intermédiaire assez avant dans celle où ont brûlé nos volcans modernes.

2°. Quelques naturalistes et Dolomieu lui-même, après un coup d'œil jeté rapidement sur ces brèches, avaient mis en doute si elles avaient été formées par la voie sèche ou par la voie humide. Cette question me paraît résolue par leur alternative avec des sables et des cailloux roulés qu'on trouve aussi,

tantôt au-dessus, tantôt au-dessous d'elles, et il est évident qu'elles ont été formées sous les eaux. Cette première circonstance, le passage de la variété argiloïde aux variétés exclusivement composées de débris volcaniques, et les fragments roulés que ces brèches contiennent, me portent aussi à conclure qu'elles ne sont pas les produits immédiats d'une ou de plusieurs éruptions boueuses. Toutefois, je suis loin de penser que nos volcans n'aient pu rejeter, à l'état liquide ou pâteux, une partie des matériaux qui entrent dans la composition du terrain des brèches, puisque certains cratères ont dû s'ouvrir très-près du niveau, et peut-être même au-dessous de la surface des eaux qui couvraient, à cette époque, les bassins du Puy et de l'Emblavès ; mais je crois trouver, dans l'association des brèches avec des bancs de sable et de cailloux roulés, la preuve que leurs matériaux, quels que fussent leur origine et leur état, ont été soumis à l'action des eaux et remaniés par elle, avant que d'être définitivement déposés sous leur forme actuelle ;

3°. Les alternatives de ces brèches, avec des bancs de sable et de cailloux roulés, ne sont pas, ainsi qu'on l'a pensé, l'effet de l'abaissement graduel du lit de nos rivières, car ces bancs sont toujours recouverts par des brèches ou des coulées de lave ; elles nous indiquent, au contraire, l'exhaussement graduel du lit des anciens courants, lesquels s'établissaient à des niveaux de plus en plus élevés, à mesure que la surface des eaux et celle des terrains de transport, qui se déposaient sur leur fond, allaient en s'élevant. Ce n'est que postérieurement à la formation de cet ensemble de couches que la Loire, le Dolaison et le ruisseau des Rioux y ont creusé leur lit, et qu'ils ont mis au jour les affleurements que nous venons de décrire ;

4°. Il paraîtrait enfin que la Loire, si toutefois on peut donner ce nom au fleuve ignoré qui sillonnait notre vallée, au milieu des embrasements volcaniques, pendant le temps auquel se rapporte la formation des brèches, il paraîtrait, dis-je, que la Loire, parvenue près des points où nous voyons Farges et Malpas, se dirigeait, par le Puy et Mont-Redon, vers le défilé de Peyredeyre. Ce fut seulement lorsque les volcans, qui éclatèrent auprès d'Ours et de Mons, couvrirent de laves les hauteurs qui la séparent du Dolaison, qu'elle fut contrainte de se frayer, par Coubon, Jandriac et Brives, la route plus détournée qu'elle parcourt aujourd'hui. » (Bertrand-Roux, *Description géol. des environs du Puy*, p. 186.)

Nous pouvons peut-être nous faire une idée assez juste des brèches volcaniques modernes et des pépérites basaltiques, en nous rappelant l'action puissante de l'eau pendant les éruptions. Ce sont d'abord des pluies électriques, d'énormes averses ou même de véritables trombes qui, tombant sur les cônes, en entraînent avec violence les cendres, les pouzzolanes et les scories. Nous avons en Auvergne plusieurs exemples de ces amas confus entassés au pied des volcans modernes.

Si les éruptions ont lieu pendant l'hiver ou dans des contrées assez rapprochées des pôles pour que la neige y persiste en été, ou enfin à des altitudes qui permettent à l'eau congelée de séjourner, on comprend facilement tous les résultats et les effets désastreux de ces déluges accidentels. Les scories lancées au loin et retombant, encore incandescentes sur de vastes espaces couverts de neige ou de glaciers, ont dû produire des courants d'autant plus rapides que l'inclinaison du terrain était plus considérable. On a conservé

le souvenir en Islande des désastres causés en 1756 par l'éruption du Katlugaïa ; des torrents d'eau, de boue et de glace, entraînant des rochers, vinrent former trois promontoires qui s'avançaient dans la mer bien au-dessus de son niveau. Ce fut un torrent produit par la chute des scories incandescentes sur la neige, qui, dans l'éruption de l'Etna en 1755, descendit dans le val del Bove en entraînant une masse énorme de débris. Les mêmes faits ont dû certainement se présenter souvent en Auvergne et occasionner ces mélanges incohérents de produits volcaniqnes et de roches primitives que nous trouvons sur plusieurs points.

### DE LA DISLOCATION ET DES ÉROSIONS DU TERRAIN BASALTIQUE.

Nous avons vu avec quelle facilité les basaltes pouvaient s'altérer, se disgréger. Nous savons, d'un autre côté, qu'une grande partie de ceux de l'Auvergne se sont épanchés sur des alluvions, sur des calcaires, terrains faciles à attaquer et à détruire par l'action incessante du temps, des courants et de l'action atmosphérique. Il n'y a donc rien d'étonnant que nous trouvions aujourd'hui des lambeaux de basalte tout à fait distincts, que nous pouvons réunir par la pensée et par l'observation ; mais on a considérablement exagéré l'action des eaux dans l'étude des basaltes d'Auvergne. Depuis que le comte de Montlosier, habile observateur, a fait remarquer que nos plateaux basaltiques avaient d'abord occupé le fond des vallées, que ces vallées avaient été enlevées par des érosions, et que le fond, protégé par la lave, avait résisté et dominait aujourd'hui la plaine, on en a conclu que toutes les masses isolées de basalte avaient été ménagées par l'eau.

Ramond avait bien cru reconnaître qu'il n'en était pas toujours ainsi, mais il est revenu aux anciennes idées. Il dit en parlant de ces coulées : « Elles procèdent vraisemblablement de plusieurs volcans distincts, et quelques-unes se sont tellement prolongées du côté de la plaine, qu'on serait tenté d'en rapporter l'origine à des bouches peu éloignées du lieu où on les rencontre; mais on n'aperçoit rien d'ailleurs qui justifie ce soupçon ; tout se lie de proche en proche, et remonte graduellement aux monts Dores; c'est ici seulement que l'on trouve les coulées en cet état, qui annonce la proximité des cratères. La situation des lieux où ces indices se montrent, porte à croire que les divers centres d'éruption étaient placés à la proximité du puy de Sancy et au pourtour du volcan d'où les laves porphyriques sont sorties. D'ici on voit les coulées se diriger vers tous les points de la circonférence, mais surtout au midi et au levant; et, dans cette dernière direction, on les retrouve en longs plateaux, en cônes isolés, en couches éparses, d'abord sur le terrain granitique, ensuite sur le terrain d'alluvion, et jusqu'à cinquante et soixante mille mètres de distance, nonobstant l'interposition actuelle du cours de l'Allier, dont le bassin n'était pas creusé au temps de ces antiques éruptions. Une pente totale de sept à huit cents mètres leur a suffi pour parcourir de tels espaces, tandis que les laves modernes des monts Dômes, en descendant rapidement d'étages en étages, ont à peine fourni un cours d'une couple de lieues. »

« Des révolutions capables d'entamer les agrégations les plus solides, ne pouvaient manquer de disperser d'abord les déjections incohérentes répandues le long des coulées et amassées autour des centres d'éruption. Les courants de

lave sont réduits à leur noyau et dépourvus de ce qu'ils avaient d'accessoires destructibles ou mobiles; la plupart des cratères ont entièrement disparu, on ne peut que soupçonner la place de quelques autres; mais on n'en est assurément pas loin, lorsqu'en remontant les principales coulées basaltiques on finit par les trouver accompagnées de leurs scories supérieures, inférieures et intérieures, adhérentes ou libres, filées, tordues, en larmes, d'une fraîcheur et d'une légèreté qui le disputent à ce qu'il y a de mieux conservé dans les scories des volcans modernes; et ce n'est assurément pas aux monts Dores que la fameuse question de la volcanicité des basaltes sera jamais l'objet d'une discussion sérieuse. »

Bertrand-Roux adopte aussi ce système général d'érosion pour les basaltes du Puy, et c'est sans contredit dans cette contrée que l'on peut le mieux généraliser cette ancienne continuité des plateaux et les relations des lambeaux détachés. « Tel que nous venons de le circonscrire, dit-il, ce terrain (basaltique) occupe dans l'intérieur et sur les bords de nos deux bassins, un espace d'environ 65 lieues carrées, ou un peu plus des trois quarts de sa superficie. Il ne faut pourtant pas se le représenter comme formant un tout non interrompu. Indépendamment des segments disséminés sur ses bords, soit du côté d'Yssingeaux, soit dans les gorges de l'Allier, sa masse entière ne présente qu'un assemblage de plateaux et de monticules séparés par des bandes de terrains plus anciens, qui se montrent à découvert sur le sommet des montagnes, plus souvent dans le fond des vallons et au bord des ruisseaux. Toutes choses égales d'ailleurs, les bandes ou intervalles qui s'étendent ainsi entre les massifs volcaniques, sont d'autant plus considérables, que ceux-

ci appartiennent à des coulées d'un âge plus reculé ; circonstance à laquelle on reconnaît d'abord l'effet des dégradations que ces coulées ont éprouvées, et qui concourt à faire juger de leur ancienneté relative. Ce morcellement dépend aussi du mode de formation du terrain basaltique, car, des courants de lave peuvent se croiser, se superposer les uns aux autres, mais il arrivera rarement qu'ils recouvrent, comme le feraient des couches aquiformes, une superficie d'une certaine étendue, sans laisser entre eux quelques intervalles où perceront les terrains inférieurs. Ce ne sera donc qu'autour des grands foyers d'éruption, tels que le Mezenc ou la chaîne occidentale, qu'on trouvera quelque continuité dans le sol volcanique. Il en serait sans doute de même près des issues des bassins du Puy et de l'Emblavès, où les laves durent nécessairement s'accumuler, si elles ne s'y étaient pas trouvées immédiatement et sans cesse exposées à l'action des cours d'eau les plus considérables que puisse fournir notre vallée. » (*Descript. géolog. des environs du Puy*, page 137.)

Le comte de Montlosier a voulu étendre sa théorie à tous les pics basaltiques ; il a fait ce qui arrive souvent, il a dépassé le but, en exagérant un principe. Il est bien vrai, et personne aujourd'hui ne le conteste, qu'un grand nombre de masses basaltiques de l'Auvergne ne sont autre chose que des lambeaux épars de longues et de larges coulées, mais il est tout aussi incontestable que le sol de l'Auvergne a été injecté de basalte, et qu'une véritable éruption de pustules de cette roche a eu lieu sur des espaces très-étendus, tels que les cantons de Vic-le-Comte, Billom, Saint-Dier, Issoire, etc., comme sur plusieurs points de la Haute-Loire et du Cantal.

M. Poulett Scrope n'admet pas non plus ces nombreuses pustules de basalte qui s'élèvent sur diverses parties de l'Auvergne. Il n'accepte pas cette éruption générale qui s'est manifestée pendant la période basaltique, et qui a donné naissance à ces éminences coniques à prismes convergents qui ont percé le sol et sont restées saillantes sans s'étendre en coulées. Pour lui, toutes ces pointes de basalte sont des lambeaux de coulées, déchiquetées, usées par les agents atmosphériques avec l'aide du temps. Il attribue même cette origine au puy Girou parfaitement isolé, et le fait dépendre du plateau de Gergovia qu'il suppose lui-même descendre de Berzé. Aussi s'étonne-t-il de voir le calcaire atteindre, près du basalte de Girou, la hauteur de 900 m., altitude que le soulèvement du pic basaltique a pu seul lui donner.

Montrognon lui-même, cette pointe éruptive si bien caractérisée, n'a pas échappé à l'ancienne théorie des nappes démantelées. C'est pour M. Poulett Scrope « probablement l'unique reste d'un plateau formé par une des branches de Gergovia. » Le savant anglais a même pris la peine d'établir, dans une planche de son ouvrage, la corrélation de ces divers pics et plateaux en calculant leurs différences de niveau.

Nous ne voulons pas et d'ailleurs nous ne pourrions pas contester l'ancienne connexion de masses basaltiques, surtout au pourtour du Mont-Dore, notamment dans le canton de Rochefort, aux environs du Puy et dans plusieurs autres localités; mais, dans la plupart des cas, il faut reconnaître des pics isolés, indépendants entr'eux et souvent en relation avec des plateaux que peut-être ils ont formés. Ces points éruptifs de basalte sont tellement nombreux que, dans le

seul département du Puy-de-Dôme, nous avons pu en noter plusieurs centaines sur notre carte géologique.

Ces anciennes idées sur la géologie du basalte ont amené encore une erreur nouvelle, c'est de rapporter à des éruptions de l'époque des volcans modernes, toutes les scories réunies sur les basaltes, tandis que ces amas de scories font partie intégrante de l'éruption basaltique elle-même. Les basaltes ont leurs scocies, leurs cratères plus ou moins bien conservés, et l'on trouve tous les passages de temps, d'époques et de caractères entre les basaltes les plus anciens et les volcans les plus modernes. Nous pourrions même faire remonter plus haut notre filiation non interrompue, en disant qu'il n'y a réellement en Auvergne qu'une longue période volcanique divisible en plusieurs époques distinctes dans leur partie moyenne, mais se touchant et se confondant sur leurs limites.

Le basalte est néanmoins par sa masse le plus important des produits volcaniques, et quand on remarque la quantité prodigieuse de galets que les prismes brisés et usés ont abandonnés dans les alluvions, on se fait une idée grandiose des masses qui ont été vomies et des érosions réelles qui s'y sont opérées.

### DE L'ORIGINE DU BASALTE.

Nous ne voulons pas revenir sur les anciennes discussions des minéralogistes sur l'origine du basalte. Nous ne rechercherons pas quelle est la roche primitive qui lui a donné naissance, ni comment les éléments ont été fondus et modifiés. Le basalte, comme toutes les roches d'épanchement, est sorti à certaines époques de l'intérieur de la terre. Il représente de grands échantillons de la couche de matière

fondue qui existait à une certaine profondeur sous l'écorce solidifiée du globe.

En supposant que cette couche de matière fondue, propre à former le basalte par sa solidification, entoure le globe tout entier, ce n'est pas une raison pour que, sur tous les points de la terre, il se soit fait jour à la fois. Le refroidissement très-inégal de la croûte terrestre, l'épaisseur variable de la croûte solidifiée, le plus ou le moins d'aptitude des roches à conduire la chaleur ou à se briser sous la trépidation des secousses de tremblement de terre, sont autant de causes perturbatrices dans l'émission d'une roche quelconque.

La période basaltique a dû être très-longue comme nous l'avons vu. Le basalte a traversé tous les terrains. On le voit surgir à travers les granites et les porphyres ; on le voit traverser des mines de houille, et changer en coke le charbon le plus bitumineux. Il perce les calcaires ou alterne avec eux ; il modifie les grès ; il amène avec lui les résinites et les meulières ; il ouvre le sol aux eaux minérales ; mais ses plus grandes relations sont avec les trachytes. Il semble que ces derniers lui aient ouvert la voie, mais que le basalte, trouvant l'issue fermée par des masses trachytiques importantes, se soit fait jour tout autour et ait entouré le massif d'une nouvelle ceinture de formation volcanique. Ces relations se manifestent surtout au Mont-Dore, au Cantal, dans la Haute-Loire où elles ont été indiquées par Bertrand-Roux : « Plusieurs masses basaltiques sont disséminées sur la pente sud de Mont-Plaux, vers la limite des terres cultivées et des roches trachytiques. Elles présentent quelquefois la structure cellulaire, à cavités plus ou moins remplies de mésotype aciculaire. La plus considérable de ces masses paraît sortir du terrain de trachyte.

» Un autre rocher au-dessous et au nord du col appelé Costebelle, entre le Mezenc et l'Ambre; on dirait aussi qu'il sort immédiatement du terrain trachytique : c'est le point le plus élevé où l'on rencontre le basalte.

» Enfin, plusieurs filons basaltiques. Les uns courent dans le granite, comme aux Pandraux, près des eaux minérales, dans les bois de Sainzelles et sur le point culminant de la route de Lyon, entre Blavozy et Saint-Etienne-Lardeyrol, d'autres dans le calcaire d'eau douce, comme à Farges. On en voit qui traversent les brèches volcaniques. Ex. : A la base du rocher de Saint-Michel, du côté du nord; à Corneille, dans le jardin des Frères; à Roche-Limagne, à Peynastre, etc. A Médille, un filon coupe plusieurs coulées de basalte; un autre traverse les tufs volcaniques entassés à la Croix-des-Boutières. L'effort des agents volcaniques pour pousser la lave de bas en haut, se manifeste dans la plupart de ces filons. » (*Descript. géol. des environs du Puy*, p. 163.)

M. Delesse attribue au basalte une origine *pseudo-ignée*. Il pense que l'eau et le feu ont contribué ensemble à sa formation, et que l'eau qu'il contient provient de l'intérieur de la terre. Les principaux minéraux qu'il renferme sont, d'après lui : l'anorthose, l'augite, le péridot. On y trouve aussi le fer oxydulé, les carbonates, les zéolithes, et accidentellement la népheline, l'haüyne, le zircon, le corindon, etc. Nous devons ajouter à cette liste comme minéral très-fréquent le fer titaniaté. Nous avons déjà étudié ces minéraux dans le chapitre précédent.

Quand le basalte est en prismes, il contient très-peu d'eau, selon M. Delesse, et quand on voit, comme en Auvergne, de véritables cratères basaltiques, des scories lé-

gères rejetées en abondance par ces cratères, on ne peut nier que la plupart des basaltes n'aient été formés à la manière des laves et n'aient eu, malgré cela, une grande fluidité. L'eau a pu participer à leur formation, mais le feu, sans contredit, a eu la part la plus grande. Le péridot, le pyroxène, si semblables à ceux que l'on obtient artificiellement par l'action ignée, apportent une preuve de plus à la grande part prise par cet agent dans la production de cette roche.

M. Delesse fait observer que le basalte contenant comme le granite du corindon et du zircon, la présence de ces minéraux tendrait à établir une communauté d'origine.

Nous citons ces observations sans nous attacher à les discuter; mais nous ne pouvons refuser aux basaltes une grande analogie d'origine avec nos laves modernes.

Nous voyons de vrais basaltes sortir de cratères bien prononcés, bien conservés. Les matières gazeuses ont joué un rôle dans leur formation comme dans la production des volcans modernes, et les coulées basaltiques reposent souvent, comme les autres, sur un lit de scories dû à l'humidité et aux matières gazeuses que contenait le sol sur lequel elles se sont épanchées.

Ce n'est pas une raison pour que tous les basaltes aient eu des cratères. Nous devons admettre que plusieurs de ces grandes nappes de basalte que nous connaissons ont pu aussi s'épancher par des fentes, sans laisser deviner la place de leur point d'éruption. Ces nappes sont situées dans les plaines ou dans les vallées ou sur le sommet de basses montagnes façonnées par les eaux qui les ont isolées.

Le plus souvent c'est sous forme de pic ou de dyke que le basalte est sorti.

Un dyke peut être resté enfermé entre des couches sédimentaires, sans se montrer en affleurement. Il peut rester en saillie sur le sol, mais il peut aussi n'être que le tracé solidifié, la cheminée d'une grande quantité de matière fondue qui se serait épanchée. Il peut enfin avoir produit à sa partie supérieure un élargissement ou une sorte de chapiteau auquel Desmarest avait donné le nom de *culot*. Il a indiqué sur sa Carte un grand nombre de ces masses isolées. C'est lui, du reste, qui, le premier, a assigné à ces *culots* des points éruptifs que plus tard on a voulu rattacher à des coulées morcelées.

« Il faut cependant avouer, dit-il, qu'il y a en Auvergne beaucoup de masses fondues et prismatiques, qui paraissent être le produit d'une éruption locale et concentrée sur le sommet d'une montagne très-peu étendue, sans qu'on puisse apercevoir, dans une circonférence de deux ou trois lieues de rayon, aucune portion de courant correspondante dont ces masses isolées aient pu faire partie. Quelques-unes des masses fondues et isolées que l'on m'a objectées pourraient appartenir à ce genre d'opérations. Mais je suis porté à croire, d'après les observations de M. le duc de La Rochefoucauld, que les difficultés qui concernent le plus grand nombre de ces masses, trouveront leur solution dans les dégradations dont j'ai indiqué ci-dessus les progrès et les causes. » (*Mém. de l'Acad. des sciences*, 1771, p. 740.)

# TERRAINS BASALTIQUES

## SECONDE PARTIE

## Détails géologiques et géographiques sur les terrains basaltiques du plateau central de la France.

### CHAPITRE XCII.

#### Terrain basaltique de Clermont et de ses environs.

CLERMONT.

La colline sur laquelle la ville de Clermont est assise, est formée par une pépérite remaniée par les eaux. On y distingue une stratification évidente et souvent une inclinaison des couches vers le nord ou le nord-est. Ces couches offrent le plus ordinairement une pépérite grossière, mélangée de fragments de basalte et de roches primitives, dont quelques parties, arrondies et évidemment roulées, attestent le concours des eaux. De petits lits de cendres agglutinées, des couches peu développées d'argiles, viennent confirmer l'ori-

gine neptunienne de cette colline. Nous pensons pourtant que l'éruption boueuse ou peut-être une éruption basaltique cachée et souterraine, qui a fourni une partie des matériaux de cette colline, ne peut être très-éloignée, et nous serions tenté de la placer au Calvaire, monticule évidemment volcanique, formé de pépérite éruptive et très-bitumineuse.

Toutefois, la cause qui a fracturé tout le bord occidental de la Limagne, a dû réagir sur le monticule de Clermont et le briser à sa base, à peu près dans la direction nord-sud ; car partout, le long de cette fissure, naissent des eaux minérales abondantes, riches en carbonate de chaux, lesquelles n'ont pas peu contribué à modifier les pépérites et à leur donner de la solidité. Partout on rencontre ces calcaires concrétionnés et l'on trouve même sur quelques points des dépôts siliceux, plus anciens que les dépôts calcaires, et dans lesquels on reconnaît les tiges de Roseaux et d'autres Graminées. Des érosions anciennes ont eu lieu tout autour du monticule de Clermont, lequel existait déjà, alors que la Limagne contenait encore de l'eau. Le mouvement des vagues de l'ancien lac a pu contribuer à niveler les matériaux qui ont constitué la pépérite et à y introduire quelques cailloux roulés. Les parties solidifiées et endurcies depuis longtemps par les eaux minérales ont résisté sans doute, mais les fouilles et les déblais nécessités par les constructions d'une grande ville, ont effacé les caractères que ce monticule aurait pu nous offrir.

Une dent molaire d'Eléphant, trouvée dans la pépérite du faubourg de Fontgiève et quelques fragments d'os du même animal, semblent fixer à peu près l'âge de cette pépérite.

Tout nous indique que le monticule sur lequel Clermont est bâti, a été autrefois plus élevé. Aujourd'hui, il ne dépasse plus que de 50 mètres la plaine environnante. Clermont se trouve ainsi placé, selon Ramond, dans sa partie la plus élevée, à 408$^{m}$,61. A l'hôtel de la Préfecture, au premier étage, l'altitude est de 403,21 ; dans la cour du même hôtel, 396,64; sur la place de Jaude, au seuil de l'ancien couvent des Minimes, lieu d'expérience de Pascal et des opérations de Cassini, 383,87 ; et au bas de la ville, hors la barrière des Jacobins, à l'embranchement des deux routes de Paris et de Lyon, 358,75.

### BASALTES DES ENVIRONS DE CLERMONT.

Clermont est tout entouré de basaltes, et l'on peut facilement de cette résidence étudier avec soin cette intéressante époque volcanique. Des pics variés, évidemment éruptifs, et de vastes plateaux dominent la ville et présentent au géologue tous les accidents du terrain basaltique. Les Côtes, Chanturgue, le puy de Var, Prudelle, Mirabelle, occupent l'ouest et le nord, Gergovia, Rizolles, Montrognon, Girou, se voient au midi; à l'est on rencontre le puy de la Poix, le puy de Crouel, le puy d'Anzelles, Cournon, etc. Presque partout ces basaltes sont en contact avec le terrain tertiaire, et présentent ainsi des faits importants pour les relations si fréquentes de ces deux sortes de terrains.

*Les Côtes et Chanturgue.* — Ces deux plateaux s'aperçoivent distinctement de Clermont. Le premier est le plus étendu ; le second est beaucoup plus petit et rapproché de Montferrand. Ils sont séparés par une vallée creusée dans le calcaire marneux.

Chanturgue (556, 557 R) présente une surface escarpée de tous côtés, excepté au nord, où une langue de basalte, suivant l'inclinaison du plateau, descend assez bas, comme si la lave s'était un peu épanchée de ce côté. Les prismes sont informes, et on voit le point de jonction de la lave et du calcaire très-reconnaissable à une couche de fragments de basalte, espèce de brèche cimentée par le calcaire. C'est par ce petit appendice incliné que l'on peut monter très-facilement, même à cheval, sur le plateau de Chanturgue. A son extrémité opposée, on trouve encore un très-petit prolongement basaltique dans des sables argileux. Enfin, près de l'extrémité du petit plateau incliné qui descend vers le nord, on rencontre un petit îlot de basalte, isolé, peu étendu, qui paraît être une dépendance du plateau. Peut-être ce basalte serait-il l'indice d'une seconde couche placée sous la première, comme au puy de Var et à Gergovia.

Les Côtes (627, 611, 581, 586, 614, 627, R) offrent un plateau bien plus large que celui de Chanturgue, bien plus vaste, présentant des saillies et des dépressions. On ne peut attribuer plusieurs de ces dernières qu'au retrait du basalte, plutôt qu'à l'affaissement des couches tertiaires qui auraient fléchi sous son poids.

Dans les divers ravins que présente cette montagne, on voit le basalte reposer sur des argiles sableuses, dont la partie de contact est quelquefois pénétrée d'arragonite.

*Le puy de Var.* — Au nord de Chanturgue se trouve le puy de Var (570) que l'on distingue parfaitement du sommet que nous venons de citer. Les argiles sableuses y entourent le basalte ou plutôt le supportent en entier. On reconnaît ici comme à Gergovia, deux couches de basalte

séparées par des argiles sableuses, lesquelles ont été durcies au point de contact.

Cette seconde couche de basalte s'étend tout du long de la partie Est de la montagne, et selon toute apparence, elle se rattachait avant la dénudation à un petit plateau (485) qui se dirige aussi vers le nord du côté de Cébazat, et qui est encore dominé par un pic basaltique également séparé du plateau par les argiles sableuses. Ce petit groupe basaltique est très-intéressant, car les argiles qui le partagent en deux assises superposées, sont remplies de petits fragments et de petits rognons calcaires qui annoncent l'apparition d'eaux minérales qui, d'ailleurs, presque partout ont accompagné les basaltes. Cette dernière circonstance tendrait à prouver que ces basaltes sont sortis sur place et ne sont pas, comme on l'a cru généralement, les restes démantelés d'un vaste plateau. Il y a là tout un petit système indépendant, mais reste toujours la question très-délicate de deux couches de basalte séparées par des sables.

Un peu au delà, en se dirigeant vers Cébazat, on rencontre encore des points basaltiques qui sont de véritables têtes de filons. On en voit une première, puis deux autres très-rapprochées, et en dessous on reconnaît encore plusieurs points où le terrain rouge et la présence d'une infinité de fragments dérangés par la culture indiquent des pointes qui ont été couvertes de basalte. Ce sont sans doute les débris de petites coulées qui seront sorties des filons dont les têtes forment les sommets de ces monticules.

*Mirabelle.* — Au nord des nappes volcaniques que nous venons de décrire, on en voit une autre bien plus étendue, désignée sous le nom de *montagne de Mirabelle* (516, 530, 521, 565, 529, 472.) Ce plateau est très-onduleux, et il

semblerait même qu'il existe là deux coulées superposées comme à Gergovia et au puy de Var. Ce sont des basaltes très-anciens qui ont sans doute coulé dans les mêmes conditions que ceux des Côtes, de Gergovia, etc. Au-dessous de ces basaltes et surtout à Chalard, on voit de grandes masses de pépérite dans laquelle on a creusé des caves qui ont souvent pour toit la coulée de basalte elle-même. Quelques points basaltiques se font jour au milieu de ces pépérites qui sont probablement éruptives. Il y aurait là une coulée boueuse bien caractérisée. A mesure qu'elle descend, cette coulée s'étend et s'élargit. Elle occupe un vaste espace entre Châteaugay, Pompignat et la Maison-Blanche (397). La roche devient ferrugineuse sur quelques points. Sur d'autres, elle est mêlée de gros fragments de grès qui appartenaient au bord de la Limagne et qui ont été emportés et entraînés dans ces violentes éruptions. Cette pépérite s'étend jusque près de Cébazat. Le calcaire monte très-haut sous les pépérites qui l'ont recouvert.

Le basalte de Mirabelle affleure sur plusieurs points de la surface, et dans quelques autres localités il est à peine recouvert d'un peu de terre végétale. On voit alors paraître de gros prismes informes dont quelques-uns s'arrondissent en boules grossières. Presque partout les fissures du basalte sont tapissées de fer hydroxydé ainsi que les fragments épars, ce qui tient peut-être à la décomposition des surfaces. On voit aussi les parties exposées à l'air comme chagrinées et recouvertes de petites cavités irrégulières qui attestent un commencement de décomposition et dénotent le peu d'homogénéité de ces basaltes. Cependant si on le casse, il est noir et compacte et contient du pyroxène et du péridot.

Derrière Mirabelle, dans la direction de Marsac, existe

un ravin où l'on voit d'abord les argiles sableuses et rougeâtres. En continuant de monter, la couleur rouge des argiles devient plus intense à mesure que l'on approche du basalte. Ce dernier constitue une assise qui mesure au moins 20 mètres d'épaisseur. Il est en gros prismes informes qui se divisent irrégulièrement en assises parallèles et assez minces.

Sur un des côtés de la petite cascade qui tombe dans ce ravin, les prismes ressemblent à de la maçonnerie. Ce sont des pierres plates posées les unes sur les autres et formant d'énormes prismes. Ces basaltes reposent sur une sorte de brèche très-curieuse, dans laquelle on rencontre des morceaux volumineux d'une stéatite semblable à celle de Corent, de la Vaissière dans le Cantal, où cette stéatite, tantôt verte, tantôt rouge, se retrouve sous les basaltes d'un grand nombre de localités et doit probablement ses couleurs à divers états d'oxydation du fer. Cette brèche passe insensiblement aux argiles sableuses. On voit de l'arragonite en couches très-minces dans le basalte qui touche cette brèche (*fig.* 90).

Le vaste plateau de Châteaugay et de Mirabel.e offre à sa surface des quartz roulés, ordinairement de la grosseur d'une noix, et cela indépendamment d'un gravier quartzeux qui forme en partie la terre végétale. Ces cailloux roulés ne sont pas fréquents, et ceux qui sont de la grosseur du poing sont beaucoup plus rares. Les uns et les autres ont les angles arrondis et sont d'un jaune fauve, comme s'ils étaient recouverts d'oxyde de fer. Quelques-uns cependant sont rouges et d'autres blancs. On rencontre aussi çà et là quelques galets irréguliers de granite.

En venant de Pont-du-Château à Clermont, on remarque que les divers plateaux des Côtes, Chanturgue, Châ-

teaugey, Mirabelle sont parfaitement alignés et vont en s'abaissant insensiblement de Clermont à Riom. On remarque aussi que presque partout le basalte repose sur les argiles sableuses ou sur les grès. Ne pourrait-on pas supposer que dans plusieurs endroits des bords de la Limagne, le basalte a coulé dans une vallée qui devait exister entre le terrain primitif et le terrain de sédiment tertiaire?

On voit, en effet, presque toujours, au point de contact de deux terrains, une vallée comme celle qui a dû exister sur le bord de la Limagne et dans laquelle les basaltes se sont arrêtés.

Il se peut que les basaltes des Côtes, de Chanturgue, du Var et de Mirabelle aient fait partie autrefois d'un seul courant. Il se peut même que les deux nappes de basalte supperposées aient suivi la même pente, mais rien n'indique clairement cette origine unique du plateau.

*Prudelles.* — On aperçoit de Clermont, à l'ouest de la ville, une sorte de corniche noire qui domine une vallée et que l'on appelle le *cap* ou *le plateau de Prudelles*. On peut atteindre cette localité (697 R), soit par la grande route de Limoges qui passe sur le basalte lui-même, soit par l'ancienne voie romaine qui monte à Villers, soit enfin directement à travers les vignobles étagés sur ses flancs. Si l'on se décide pour ce dernier trajet, on trouve, très-près de Clermont, des grès plus ou moins altérés, en contact immédiat avec les granites. Au milieu de ces grès ou arkoses, on rencontre un point d'éruption de basalte avec péridot et pyroxène (466).

Au delà, en se dirigeant toujours vers Prudelles, près d'un coude de la grande route, on retrouve encore le basalte (561), même en plus grande quantité. C'est une petite

coulée qui sort d'un point supérieur entièrement distinct et qui présente à la sortie des boules en grande partie décomposées. C'est un basalte terreux presqu'entièrement passé à l'état de wake ; quoique ce point paraisse bien l'origine de cette petite coulée, on n'y remarque aucune altération du granite.

Ce granite reparaît au-dessus et constitue quelques roches escarpées, puis on arrive à la crête de Prudelles qui n'est autre chose que l'extrémité refroidie d'un courant de lave basaltique (690 R). Si l'on atteint le plateau de Prudelles par la grande route, on se trouve sur le basalte après avoir dépassé le grand Tournant, et l'on voit la route tracée dans le basalte lui-même. Des espèces de boules ou des prismes informes reposent à droite sur le granite dont ils ne sont séparés que par une couche de petites scories mêlée à de l'argile très-ferrugineuse.

Un peu plus loin à droite se trouvent des prismes indiqués sur la carte de Desmarest, mais trop rapprochés de la Barraque. Ces prismes occupent la majeure partie du plateau, et leurs sommets sont, en quelques endroits, à peine recouverts de terre végétale. Ils sont souvent irréguliers, assez gros. Leur aspect terreux est dû sans doute à un commencement de décomposition, mais cette altération se remarque plutôt au sommet qu'à la base. Quelques-uns paraissent formés de masses aplaties superposées qui sont le résultat d'une décomposition plus avancée.

Nous avons remarqué un de ces prismes coupé diagonalement par un retrait et dont les divisions transversales n'étaient plus concordantes (*fig.* 91).

Le plateau de Prudelles s'élève entre les deux vallées où s'est écoulée la lave moderne de Pariou.




Lith. Gilberton à Clermont Fd. H. Lecoq direxit. Alexeline del. et lith. 1866.

Basalte prismé derrière la montagne de Mirabelle.

Les prismes que nous venons de citer reposent probablement sur une autre couche de basalte qui est à nu sur le sol de la route, et qui montre, surtout après les pluies, de grosses masses de péridot.

Le basalte qui forme l'escarpement que l'on voit de Clermont est en prismes informes dans lesquels on remarque des trous qui pénètrent assez loin dans les basaltes et que l'on pourrait considérer comme la place de branches d'arbres que la lave aurait enveloppées.

Un fait très-remarquable se présente à Prudelles, c'est la présence d'un cratère basaltique bien déterminé et qui a fourni les basaltes que nous venons de décrire. Que l'on continue de monter sans quitter la grande route et l'on arrive à la croix Bernard, origine de la coulée que nous venons de remonter. Au-dessus de la croix le granite se montre encore. C'est aussi vers cette croix que commence le cratère. Il est déprimé, très-apparent et traversé par la route dans toute sa longueur. Il est très-grand, presque rond, égueulé par la route du côté où la coulée est sortie. Ses bords sont faciles à distinguer à leur teinte rougeâtre. Une grande quantité de scories forment une pente inclinée vers la vallée de Villars; l'intérieur, peu profond, est en partie nivelé par de longues cultures. Partout on rencontre des fragments de basalte, tandis que sur les bords il existe de véritables scories, des laves coutournées, des tufs friables, mais bientôt le granite reparaît tout autour. Près de l'un des bords du cratère, au nord-ouest, on voit un monticule (802) formé par un point d'éruption basaltique, il tient au cratère même. Il est tout entouré de granite et dominé par la coulée de lave de Pariou, laquelle a été détournée de sa direction primitive par ce monticule et par les bords de

cet ancien cratère. Un autre petit point éruptif existe encore au-dessous du cratère à droite de la croix Bernard en venant de Clermont.

On distingue très-bien, près de la Barraque, à l'endroit où la route sort du cratère, le bord basaltique de ce dernier et une petite vallée primitive, large seulement de quelques mètres, séparant le vrai basalte de la lave de Parioa, laquelle forme, à une élévation supérieure, des éminences qu'il ne faut pas confondre avec les bords de ce cratère.

La partie des bords qui est du côté de Villars est plus proéminente, plus rougie et présente mieux l'aspect d'un cratère que le bord opposé; mais vu d'un peu loin et même du sommet du Puy-de-Dôme, on ne peut contester à ce cirque son origine volcanique.

En résumé, Prudelles offre seul un petit système, un petit centre très-remarquable d'éruption basaltique, accessible de tous côtés, et situé à la porte même de Clermont (3 kilomètres).

La beauté des basaltes de Prudelles a été exagérée par l'enthousiasme de L. de Buch qui, jeune encore lors de son voyage en Auvergne, retrouvait avec surprise dans cette contrée à peine connue, les roches volcaniques de l'Irlande. « Quel fut notre étonnement, dit-il (Lettre IX), de voir sur le haut de l'escarpement, des masses fendues en prismes parfaitement beaux et réguliers; de voir la montagne dans toute sa longueur couverte de prismes à 6 faces de 2 à 3 pieds de diamètre; ils se trouvent, en quelque sorte, partagés en tables ou en tronçons; enfin pour compléter l'analogie avec le Pavé des Géants en Irlande, ces tronçons sont convexes sur leur surface inférieure, concaves sur la supérieure. Au nord de la ligne, cette colonnade présente

un superbe coup d'œil; ces prismes majestueux sont rangés comme des géants alignés. Ils s'étendent à quelques centaines de pas, se perdant presque immédiatement sous la lave de Pariou ; rien qu'une petite vallée les sépare de cette lave, qui se précipite bientôt des montagnes d'un côté opposé. »

Il y a en Auvergne un grand nombre de coulées basaltiques plus belles que celle de Prudelles, mais nous ne pouvons non plus nous rappeler sans émotion l'impression que fit sur nous cette première vue des basaltes, lorsque arrivant en Auvergne et n'ayant jamais visité de contrée volcanique, nous fûmes conduit, le 28 décembre 1826, par notre ami M. Bouillet, devant ces mêmes prismes que de Buch citait 24 ans plus tôt avec tout l'enthousiasme d'un jeune géologue.

*Le puy de Mouillebout.* — Dès que l'on a passé le cirque granitique de l'Etang, en allant à Chanat, on rencontre l'extrémité d'une petite coulée basaltique que l'on désigne sous le nom de puy de Mouillebout (821, 727 R). C'est un basalte prismé assez grossièrement, se divisant en table ou se décomposant en globules. Son aspect est terreux ; il est placé immédiatement sur le granite. En remontant un peu plus haut, on voit une longue bande de basalte prismé, qui constitue un autre lambeau de coulée. Enfin, à environ 100 mètres, à l'ouest de ce second fragment, on en trouve un troisième qui très-probablement est le point d'origine de cette coulée morcelée.

---

## CHAPITRE XCIII.

### Terrain basaltique situé au nord de Clermont.

---

*Malintrat.* — *Ladoux.* — *Cœur.* — *Lignat, etc.* — La plaine de la Limagne, dans sa partie la plus uniforme et la plus déprimée, offre encore les traces de cette grande action basaltique qui a soulevé des pustules sur toute la surface de l'Auvergne.

En allant de Clermont à Riom, on voit derrière la Maison-Blanche deux monticules désignés sous le nom de *Tertre-Fondu* (363). Le premier a été soulevé par le basalte. Les couches calcaires sont dérangées, mais c'est à peine si le basalte est sorti. Des fossés l'ont mis à découvert, tant il était près du sol. On en voit çà et là des masses très-altérées ; quelques-unes même se disgrègent en une infinité de petites boules qui ne tardent pas à se confondre avec la terre végétale.

L'autre monticule, placé derrière, a la même forme, et quoique le basalte ne l'ait pas percé, il est bien évident que le calcaire a été soulevé par cette roche volcanique qui n'aura pas reçu assez d'impulsion pour arriver au jour. On a en Auvergne des exemples trop fréquents de ces petits soulèvements pour ne pas les admettre.

Un peu au delà de Tertre-Fondu, on rencontre encore une butte connue sous le nom de *Cœur* (336), où l'on voit de la pépérite sortir du calcaire ; mais cette pépérite passe

au grès, sur quelques points à une sorte d'arkose. Ces deux roches sont tellement imprégnées de bitume, que l'on voit souvent dans les journées chaudes de l'été ce bitume couler près des bâtiments du domaine de Cœur. C'est un phénomène analogue à celui des grès bitumineux de Chamalières.

Des monticules du même genre existent encore sur plusieurs points de la Limagne, à Macholles, à l'est de Ménétrol, etc. On en voit deux très-remarquables à Malintrat (339) ; ils sont très-rapprochés, et sur l'un d'eux existent encore les ruines de l'ancienne église. Tous deux sont formés de pépérites mélangées de calcaire, tantôt siliceuses, tantôt ferrugineuses, en couches verticales ou contournées, ou en masses irrégulières. Partout le bitume sort des fissures et coule sur les parois du rocher. Il y a donc grande analogie avec le puy de la Poix.

En examinant ces basaltes avec soin, on voit que des eaux saumâtres sortent aussi des fissures et se rassemblent dans les cavités du sol. La salure n'empêche pas toutefois les Batraciens d'y séjourner ni les Conferves de s'y développer. Comme il n'avait pas plu depuis deux mois (23 mars 1834), il y avait peu d'eau dans les mares, et les bords étaient couverts d'efflorescences blanches comme la neige, formées par des croûtes de sel marin et de natron. Les morceaux de pierre, les *Chara*, et surtout quelques sommités desséchées d'*Eringium*, semblaient couverts de givre soyeux qui résistait à un soleil ardent.

Quelques galets primitifs se trouvent, quoique assez rarement, empâtés dans ces pépérites.

Entre Lignat et Lussat existe encore un monticule de pépérite (328) qui se relie peut-être à celui de Pont-du-Château. Au nord, la pépérite se prolonge assez loin dans

la plaine, et l'on peut en extraire du bitume. L'examen de ces buttes bitumineuses nous a fortifié dans l'idée de considérer ces monticules comme formés sur le point même où sortaient les sources bitumineuses avant le dessèchement du lac de la Limagne. Leur peu d'élévation vient encore à l'appui de cette hypothèse. La plupart des sources minérales qui alimentaient le lac, durent amener du bitume dans l'eau. Ce qui le prouve, c'est que tous les calcaires déposés dans ce vaste bassin en répandent l'odeur si on les frotte avec un corps dur.

Celles de ces sources qui versaient le bitume en abondance, ont dû retenir autour d'elles les sables et les galets auxquels les eaux quelquefois agitées, devaient communiquer un mouvement d'oscillation. Les calcaires qui se déposaient peut-être en même temps, se sont mélangés à ces amas de débris que cimentait le bitume, et ce mode de formation explique facilement la présence d'une foule de roches étrangères.

Peut-être des collines analogues se forment-elles de nos jours dans la mer Morte. La présence du bitume indique celle du chlorure de sodium, et quand l'eau salée reste longtemps en contact avec le pissasphalte, elle le durcit et le transforme en asphalte. C'est ce qui est arrivé en Auvergne, dans plusieurs endroits où le bitume a acquis une certaine consistance et a cessé de couler quelque temps après être sorti des fissures du rocher.

Il est un fait qui paraît certain, au milieu de ces hypothèses, c'est la coïncidence des sources salifères et bitumineuses avec les basaltes éruptifs du bord ou du centre de la Limagne.

*Manzat.* — Le basalte est assez étendu autour de Man-

zat, mais le point le plus important est le grand plateau appelé *la roche Sauter*. C'est tout un petit système basaltique situé au sud et au sud-ouest de Manzat.

Après avoir traversé des coteaux granitiques et quelques points de porphyre (640, 868), on arrive à Laty (831), puis à Sauter nord, et à Sauter sud, où le granite existe encore. C'est de là qu'on atteint le grand plateau de Roche-Sauter (981). On y voit une surface inégale avec des saillies de basalte qui sont peut-être autant de points éruptifs. On suit, en descendant doucement, le plateau volcanique jusqu'au-dessus du village de la Bouchaille qui est dominé par un débordement de basalte, et jusqu'à Soulanges, hameau ruiné, encore placé sur le basalte, mais à l'extrémité de la branche sud de Roche-Sauter. Il faut alors descendre dans le cirque sur le granite, passer à Jeansol. Au-dessus de ce village on atteint la branche la plus longue de la coulée de Roche-Sauter, et l'on arrive à Mérilhat où le basalte (856) s'avance en une espèce de promontoire.

De Mérilhat on peut suivre cette branche qui s'étend très-loin, bien au-delà de Roche-Bouton; elle offre çà et là quelques saillies. Ces deux branches, de longueur inégale, forme un cirque ouvert à l'occident et que l'on pourrait considérer comme un cratère. Au-dessous du basalte on rencontre encore des argiles sableuses.

Si l'on a suivi jusqu'au bout la plus longue branche de la coulée, on traverse un terrain d'argiles primaires, on passe aux Richards, à Rochefort, à Champelbost, aux Fressinets, aux Marmoisoux toujours sur le granite, mais sur le porphyre dans cette dernière localité. On monte à la Botte (849). Avant d'y arriver, on voit les argiles sableuses et ensuite le basalte en gros blocs. On remarque tout près

du village une petite crête éruptive. Un peu plus loin, un dôme est aussi tout couvert de basalte, et l'on trouve encore des dômes plus élevés, formés par un granite fragmentaire que l'on prendrait pour du porphyre, et qui, dans tous les cas, est différent du granite ordinaire.

Le basalte de la Botte continue vers le nord-est en un vaste plateau qui conduit au village de Fromental (800), puis à Chartignoux, et enfin qui se prolonge encore au nord, jusqu'au-dessus de Manzat et même au delà. Le froment est cultivé partout sur cette plaine élevée. Les argiles se montrent aussi par-dessous, et en quelques endroits elles sont d'un rouge très-vif.

A l'ouest de Fromental, on trouve encore deux dômes de basalte peu éloignés et peu saillants.

On est très-rapproché de Manzat. En se dirigeant au nord de ce chef-lieu de canton, on passe à Laganne, puis à Montiroir, villages bâtis sur le granite. Au-dessus de ce dernier, on atteint un dôme de basalte (705), lequel a donné une belle coulée qui descend vers la rivière de Morge, coulée dont la surface est aussi cultivée en froment. Puy-Fanghoux (village) est sur terrain primitif en dessous du basalte.

Les basaltes des environs de Manzat sont généralement alignés nord-sud, et sortent tous des granites.

*Combronde.* — Le basalte est très-rare dans le canton de Combronde. On y remarque pourtant quelques petits boutons qui se sont fait jour, et quelques dykes dont les pointes viennent affleurer au milieu des granites et près des porphyres.

Les plus curieux de ces basaltes sont situés très-près et au nord-ouest d'Ortbignat, près de la limite de la commune de Loubeyrat. Là existe un monticule en partie formé par le porphyre et sur lequel on voit trois pointes de basalte

dont la plus septentrionale est la plus petite. Ces pointes sont séparées par du porphyre. Le basalte est d'un noir bleuâtre et contient des masses de péridot olivine ; il présente une foule de joints naturels qui font qu'au premier coup de marteau, il se divise en polyèdres irréguliers.

Un autre petit bouton très-surbaissé se montre à côté des Charmats, près de Montcel. Il sort du terrain primitif et se trouve très-rapproché des argiles sableuses.

*Menat.* — Deux petits dykes seulement existent dans le canton de Menat. L'un se trouve près de Châteauneuf, à Montmartin. Le basalte non décomposé est très-noir et parsemé de cavités contenant de l'olivine.

L'autre existe non loin du bord de la Sioule à Vendoge (593). Il sort du micaschiste au milieu duquel il est entièrement isolé. On n'y voit aucune apparence de pépérites, de tufs ni de scories, ni de source minérale. La roche primitive touche immédiatement la roche volcanique, mais il semble qu'un filon se rattache à la masse principale du côté opposé à la Sioule. La masse entière du basalte est allongée. La roche est noire, très-dure, très-chargée de pyroxène, et résistant parfaitement à la décomposition.

« M. Bourjot a cité (*Bull.*, 2e série, t. 8, p. 24) une tête de filon basaltique qu'il a observé à Menat, et qui, sur une longueur de 200 m., a transformé les schistes en une espèce de tripoli. » Quoiqu'habitant Menat une partie de l'année, nous n'avons rien vu de semblable. Le seul basalte qui existe aux environs est celui que nous venons de citer à Vendoge, encore très-éloigné du bassin qui contient les schistes.

Les schistes de Menat, disposés en fond de bateau, ne paraissent pas avoir été dérangés postérieurement à leur dépôt.

## CHAPITRE XCIV.

**Terrain basaltique situé à l'ouest de Clermont. — Environs de Pontgibaud et de Pontaumur, d'Herment et de Bourg-Lastic.**

—

### ENVIRONS DE PONTGIBAUD.

De grandes nappes de basalte et quelques lambeaux se montrent dans les environs de Pontgibaud.

*Anchald.* — Un petit fragment (734), très-rapproché de la ville, se trouve à Anchald, reposant sur les porphyres. On a cité plusieurs minéraux intéressants dans ce basalte. Launoy y a rencontré la cordiérite. « Cette substance y formait un globule de 3 lignes de diamètre, amorphe, opaque, vitreux, d'une couleur bleue violacée. » Elle a été déterminée par M. Fournet.

Un cristal de corindon a été trouvé sur le sentier, près d'Anchald, par M. Baltet, et déterminé par M. Fournet, qui suppose qu'il provient des basaltes comme ceux d'Espaly, près du Puy. C'est un petit prisme hexaèdre d'une ligne et demie de long sur une ligne de large. Eclat vitreux, transparent, vert, avec les extrémités bleu d'azur.

*Lamothe.* — On ne peut guère rattacher le lambeau basaltique d'Anchald qu'à un plateau étendu situé au nord-est du village de Lamothe, et dont une portion s'étend vers la prairie d'Anchald, terrain tourbeux (609) qui sépare ces deux masses basaltiques. Ce plateau, très-découpé, s'é-

tend jusque près de Pranal (775, 778, 787), et présente deux sommets éruptifs (816 et 803). Le point principal est entièrement scoriacé comme un volcan moderne. Le basalte qui en est dérivé contient de l'olivine.

*Villelongue.* — Des pentes extrêmement rapides s'opposent à ce que l'on traverse immédiatement la vallée de la Sioule pour continuer sa route vers le nord ; il faut aller passer à Pranal, puis remonter sur les gneiss et sur les micaschistes.

On retrouve une grande coulée de basalte, et le village des Barras s'y trouve placé à 778 m. d'altitude. Un peu au-dessus, en remontant la coulée, on atteint 795 m., et enfin, à l'altitude d'environ 867, on voit plusieurs points éruptifs assez distants, dont chacun a pu produire son contingent de lave. La pente du plateau est à peu près de l'est à l'ouest. Les villages de Pommier, le Cheix, Villelongue et la Gravière, tous en dehors du basalte, entourent ce plateau qui est indépendant de ceux qui en sont voisins. Le plateau présente çà et là des scories et de grosses masses d'olivine. Ce basalte, en plusieurs endroits, a cuit et coloré l'argile qui ressemble à de la brique.

*La Gravière.* — Au nord de la Gravière, après avoir passé un carrefour de quatre chemins, on rencontre un monticule à trois pointes dont la supérieure atteint 871 m. Ce monticule est granitique à l'ouest, porphyrique à l'est. Mais les trois sommets sont très-distincts, séparés par le porphyre, et tous trois basaltiques. Ce sont trois points éruptifs, presque entièrement formés de scories et tout entourés de brèches agglutinées par fusion. Le pic du milieu a répandu un peu de basalte à l'ouest.

*Montcognol.* — De ces pointes à Montcognol, village

bâti sur le basalte, on retrouve ces mêmes brèches ou scories agglutinées, mais bien plus développées et accompagnées de stéatite ou nontronite. Au delà des brèches, on se trouve sur une grande nappe de basalte dont le sommet éruptif (909) est entre les villages de Fraisse et de Montcognol.

Le plateau sur lequel on se trouve en joint un autre situé au nord et très-étendu, couvert de scories, et au milieu duquel on aperçoit un pic qui a fourni deux coulées descendant, l'une du côté de Chapdes et l'autre venant aboutir au basalte de Montcognol. C'est à ce dernier qu'il faut rapporter encore une nappe située à l'est de Chapdes.

*Bellechar.* — Enfin, au-dessus de Bellechar (village, 764), il existe encore un sommet éruptif qui a donné naissance à une longue coulée qui vient s'arrêter près d'une maison isolée, dite chez Jean-Denier.

Ces diverses coulées ne semblent avoir entre elles aucuns rapports ; elles ont été formées chacune sur les lieux mêmes qu'elles occupent et se rattachent probablement au groupe de la roche Sauter dont nous avons déjà parlé. Si quelques géologues ont omis ces belles coulées, par compensation, elles ont été exagérées par Desmarest. Ce dernier et ceux qui l'ont copié, ont étrangement abusé du basalte dans ces localités. Ils ont élargi les plateaux, ils ont établi des courants tout autour de Chapdes-Beaufort, sur de vastes espaces où il n'existe que des micaschistes et des porphyres. Desmarest a même fait sortir *du basalte* de Roche-Vieille, qui est un filon de quartz, et il en a couvert Cornet et les villages voisins, où l'on ne trouve que des fragments de quartz et de porphyre. Fatigué de ces prétendues éruptions, il a supprimé les grands plateaux réels de Laudines, de Villemonteix, etc.

*Chartreuse.* — Enfin, si après cette longue course on veut repasser la Sioule et passer par la Chartreuse, on retrouvera un pic de basalte éruptif caché dans les Sapins, couvert de ronces et d'arbrisseaux, et qu'il serait très-excusable de ne pas apercevoir.

*Saint-Jacques d'Ambur.* — On est alors très-près d'une nappe de basalte très-importante qui existe à Saint-Jacques d'Ambur, c'est-à-dire au-dessus de cette commune, aux Berthons. Le point éruptif est placé au nord. Le basalte est noir et pyroxénique. A l'ouest du point éruptif, en descendant vers la Sioule, il existe un petit massif de basalte détaché et séparé par la roche primitive de la masse principale.

*Puy Maladroit.* — En revenant à Pontgibaud, on peut visiter en passant le puy Maladroit, village construit tout autour d'un dyke isolé au milieu du terrain primitif, et placé à distance égale entre les grandes nappes du canton de Pontgibaud.

*Aiguillon.* — Au sud de Pontgibaud, on retrouve le basalte des deux côtés de la Sioule; mais à l'est de cette rivière, on ne le rencontre que près du domaine d'Aiguillon. Au-dessus, et touchant la lave de Côme, on y voit une coulée avec deux points éruptifs; au-dessous un simple monticule qui sort du terrain primitif, près des alluvions de la vallée de la Sioule.

*Laudines.* — Au delà de cette rivière, et par conséquent au sud-ouest de Pontgibaud, un grand espace de terrain de plusieurs kilomètres de surface, est couvert par du basalte sorti de plusieurs points éruptifs. La portion de ce plateau, qui est la plus rapprochée de la Sioule, a reçu le nom de *plateau de Laudines* (794). On y voit sur plu-

sieurs points des prismes qui se divisent eux-mêmes en petites plaques dont les unes sont solides et à peine décomposées, tandis que d'autres, intercalées, sont entièrement altérées et réduites en petites boules éparses sur le sol. On voit dans le basalte non altéré de petits cristaux de pyroxène et de péridot. Ce plateau est cultivé et paraît formé par la réunion de coulées sorties de plusieurs points éruptifs.

*Hauteroche.* — Le plateau s'élève beaucoup à Hauteroche, et c'est vraisemblablement d'un point (848) situé au-dessus de ce village qu'est sortie une partie de ces basaltes. Au-dessus de Villemonteix, on trouve aussi un point saillant (862) peut-être éruptif, mais sans scories. Enfin deux monticules (861), placés au-dessus de Mioche (village), ont dû aussi apporter leur contingent au plateau de Laudines.

En suivant le bord du plateau, entre Laudines et Tixeron, on remarque plusieurs points entièrement scorifiés qui semblent former le bord d'une coulée distincte. M. Fournet a remarqué aussi ce caractère pendant son séjour à Pontgibaud. « Le crochet du bois de Mas, dit-il, est un petit mamelon basaltique qui forme le point de divergence de trois coulées de basalte qui s'étendent, en rayonnant, sur le plateau horizontal qui borde, à l'ouest, la vallée de la Sioule. Deux de ces coulées, qui s'étendent vers Hauteroche et Laudines, sont horizontales et compactes dans toute leur étendue ; la troisième, au contraire, se dirige du côté de la Sioule, et, arrivée sur la pente du flanc de la vallée, elle prend la forme d'une lave scoriacée. Constant Prévost a fait remarquer, avec beaucoup de justesse, que le genre de fluidité des laves et des basaltes peut être assimilé à celui de la cire ; et on peut ajouter, en continuant la

même comparaison, que l'opposition des mots de lave et de basalte exprime une différence du même genre que celle qui existe entre la cire qui s'est figée en coulant le long d'une bougie, et celle qui, en tombant sur une table, y a formé une tache plate et circulaire. » (Dufrénoy et Elie de Beaumont, *Mémoires pour servir à une description géologique de la France*, t. 3, p. 204.)

Il se pourrait que ce basalte de Laudines se fût prolongé à l'est avant le creusement de la vallée de la Sioule, et que le basalte que nous avons indiqué tout à l'heure comme éruptif au domaine d'Aiguillon, ne fût qu'un lambeau de celui-ci.

En étudiant ce plateau dans sa partie nord, en face de Bromont, on reconnaît que le micaschiste se prolonge jusqu'aux premières maisons d'Hauteroche ; mais les parties de cette roche primitive, en contact avec le basalte, sont rougies par son action et paraissent calcinées; elles constituent une espèce d'argile rouge qui résulte de la décomposition de la roche primitive.

Si de ce plateau, que nous venons de décrire, on descend à l'ouest, à Villemonteix, et que l'on continue à marcher dans cette direction, on traverse des plaines ou des ondulations de micaschiste (862, 854, 841), puis on atteint le granite, et de l'autre côté du ruisseau une grande nappe de basalte.

*Aussabet.* — Avant d'atteindre ce basalte, on passe à la Villosse, où l'on voit des porphyres à pinites et des granites dans le fond de la vallée. Le village des Piquets est encore sur porphyre pinitifère, et, plus au nord, Aussabet est sur micaschiste. Là on suit un chemin qui monte et conduit sur un très-grand plateau basaltique, où nous n'avons

vu qu'un seul point éruptif (898). Ce plateau est entièrement cultivé. Les villages de Bartery et des Vialles sont sur le basalte. Celui des Imbauds, situé très-près du bord du plateau, est sur le micaschiste, ainsi que la Feuillassou qui s'en éloigne à l'ouest. Tozelle et les Betz sont construits sur le basalte même.

Près du hameau de Bourdage, on retrouve encore un lambeau de basalte placé à égale distance de ce hameau et de Villefeu, lequel basalte provient sans doute du démembrement du grand plateau d'Aussabet.

*Le Cheix.* — A l'ouest de ce dernier village, se trouve le Cheix, hameau en partie bâti sur une plate-forme de basalte (756) ayant peu d'épaisseur. Les autres maisons du Cheix sont sur le micaschiste.

Si du Cheix on se dirige au nord-ouest, on traverse une petite vallée, et l'on arrive sur une colline basaltique. On rencontre d'abord à la base un tout petit point éruptif entièrement séparé du sommet par du micaschiste. Ce sommet est formé par de très-belles boules entassées; puis, de là, une arête, d'abord assez étroite, et s'élargissant bientôt, conduit à une coulée ou du moins à une nappe de basalte plus étendue et exactement dirigée vers le nord.

En revenant de ce point à Pontgibaud, on peut encore visiter trois monticules de basalte. Le plus rapproché est un petit plateau arrondi (776), situé très-près du chemin qui conduit aux Ballots.

Le second est un simple point (751), placé à l'est du village de Ville-Vieille. Quand on descend de ce village à la Goulette, on voit, sur un plateau de micaschiste, ce petit bouton volcanique; il est à peine apparent, et il a fallu même enlever tout autour la roche schisteuse pour la mettre

à nu. On l'exploite pour empierrer la route, et un jour viendra où il aura tout à fait disparu (751).

*Monteau.* — Enfin, continuant de marcher à l'est pour rejoindre la route de Pontgibaud, on s'élève et l'on parvient à Monteau (village). Là est le troisième point éruptif que nous avons cité. On y arrive après avoir traversé un communal gazonné et marécageux. Le dyke se voit de très-loin. Son basalte est en masses informes, très-circonscrit, car il atteint à peine le petit chemin de ronde qui entoure la butte. Le sol encaissant est un micaschiste bien caractérisé.

*Saint-Pierre-le-Chastel.* — *Bonnebeau.* — Nous terminerons notre exploration basaltique aux environs de Pontgibaud par une course au sud de la ville, dans cette jolie vallée où la Sioule promène aujourd'hui son cours sinueux et où elle formait autrefois un lac allongé.

En approchant de Saint-Pierre-le-Chastel (village), on remarque une petite saillie de terrain primitif (722) qui s'avance comme un cap à la bifurcation de deux vallées, c'est-à-dire au point où le ruisseau de Mazayes vient amener ses eaux dans la vallée de la Sioule. Un peu plus loin se trouve un plateau très-horizontal, sur le basalte duquel est l'église de Saint-Pierre. Les bords de ce plateau sont abruptes en plusieurs endroits. Au sud est le village, bâti sur micaschiste ; mais à peine l'a-t-on dépassé qu'un chemin vous amène sur une autre nappe de basalte placée à l'est du village de Bonnebeau. Là se trouve un curieux assemblage de très-gros prismes qui tendent eux-mêmes à se disgréger en fragments irréguliers. Ils supportent des tables dont les angles sont souvent arrondis, et au-dessus de cet ensemble, on remarque encore des faisceaux de prismes plus petits

couchés sur les autres basaltes. On connaît, du reste, en Auvergne, plusieurs exemples de ces différences de structure dans la même masse de basalte. Des argiles sableuses ont été conservées par ce plateau, et on les retrouve encore au sud sous les autres coulées de basalte.

La plus grande de ces coulées se montre au midi de Bonnebeau. C'est un plateau très-vaste, très-uniforme (762, 763, 765), horizontal. On n'y voit aucune saillie; il est cultivé. On y rencontre quelques scories dispersées et l'on ne peut y découvrir aucun point éruptif. Peut-être ce basalte et ceux qui sont situés plus au nord, et dont nous avons parlé, sont-ils encore les lambeaux d'une grande coulée qui aurait son point d'origine dans le canton de Rochefort, comme les basaltes de Rourc et ceux de la Bantusse qui en sont bien voisins. Les argiles sur lesquelles il repose ne se montrent sur quelques points qu'en couches extrêmement minces.

La partie du plateau qui avoisine Bonnebeau est recouverte de terre végétale qui paraît assez fertile ; mais en s'éloignant au sud, et pourtant sans changer de niveau, on trouve sa surface couverte de cailloux de quartz presque tous anguleux et peu roulés. Ces cailloux sont très-abondants, et quand on cherche d'où ils peuvent provenir, on ne voit d'autres localités d'où ils puissent avoir été transportés, dans ces conditions de conservation, que les coteaux de micaschiste situés à l'est, lesquels sont eux-mêmes couverts de ces cailloux. Avant le creusement de la petite vallée qui sépare aujourd'hui le basalte de la roche primitive, le premier devait se trouver en contrebas des collines de micaschiste. Les eaux qui en descendaient, en suivant la pente du terrain de l'est à l'ouest, déposaient ces débris dont le

sol est couvert. C'est à une semblable cause qu'il faut attribuer une grande partie des cailloux roulés que l'on rencontre sur les plateaux basaltiques.

### ENVIRONS DE PONTAUMUR.

L'examen des points basaltiques situés à l'ouest de Pontgibaud, nous a déjà conduit très-près de Pontaumur, mais nous sommes obligés de passer une journée dans cette petite ville pour visiter trois masses de basalte éruptif placées dans ses environs. Ces trois points sont au reste assez rapprochés pour que l'on ne perde pas beaucoup de temps à aller de l'un à l'autre.

*Aydes.* — A environ trois kilomètres au nord-ouest de Pontaumur, on arrive au petit village de Aydes bâti sur le sol primitif. Un chemin qui passe sur les argiles sableuses, puis sur les tufs volcaniques, conduit au village de l'Auvergne. On rencontre près de là des traces de terrain houiller. Un long plateau de basalte, sur lequel on distingue deux points éruptifs, se trouve à l'ouest de ce dernier village. Le basalte repose sur des pépérites et des argiles sableuses.

*Combrailles.* — Très-près de là et toujours sur terrain primitif, se trouve le chef-lieu de la commune de Combrailles. Un chemin conduit à l'Halle, village bâti très-haut sur le basalte et près d'un cône éruptif. Avant d'arriver au village, on observe les argiles sableuses, puis le basalte en prismes informes. Au-dessus se trouve un monticule arrondi, puis enfin un cône, et une crête élevée couverte de grands arbres et de buissons. Nous redescendîmes à Combrailles, et de là dans la profonde vallée où coule le Sioulet. Cette gorge extrêmement sauvage est toute garnie de ro-

chers aux pentes abruptes, ornés çà et là d'arbres, de buissons et de Genêts. Le Sioulet mugit dans le fond, ses eaux sont d'un vert sombre. On passe sur un pont de bois dans un point très-étroit, où la rivière coule avec une grande vitesse.

*Roueix*. — On monte du côté opposé à Rybrrolles, puis à Monneix, toujours sur les gneiss et les micaschistes, parcourant de grandes plaines de Bruyères ; on redescend à la Borderie, puis on remonte sur le pic de basalte d'Auboui ou de Roueix. C'est un basalte noir prismé contenant des masses de péridot vert et du pyroxène ; il est très-dur et très-compacte. Tout autour du basalte se trouvent des tufs, espèce de pépérite, contenant de la nontronite ou halloïsite d'un rouge ferrugineux.

En-dessous encore, ce sont des argiles sableuses qui s'étendent jusqu'aux premières maisons du village. De là à Pontaumur, on ne trouve plus que le gneiss, souvent recouvert d'argiles, et des terrains primitifs.

Quand du sommet de ce cône de basalte on regarde les environs, on voit le terrain primitif former une sorte de cirque tout autour, c'est-à-dire qu'il semble s'abaisser partout en approchant du basalte.

Ce cône est le dernier basalte que l'on rencontre à l'ouest dans le département du Puy-de-Dôme.

## ENVIRONS D'HERMENT.

*Herment*. — La petite ville d'Herment est assise tout entière sur une masse de basalte, au-dessous de laquelle on trouve une couche d'argile sableuse contenant une grande quantité de quartz. Ce basalte ne paraît pas éruptif, et si

c'est un fragment de coulée (899), il est impossible, vu son isolement, de le rattacher à d'autres fragments semblables.

Tout autour d'Herment, on ne voit que micaschistes, gneiss et granites. Les quartz que l'on rencontre partout disséminés, sont souvent cariés, ferrugineux et parfois colorés en violet et améthyste.

A l'est d'Herment, à environ cinq kilomètres, à Faye (village), on trouve un monticule de basalte situé près du ruisseau. C'est un vrai dyke formé en partie de prismes couchés et inclinés. Au delà recommence le micaschiste, il ne cesse que sur un dôme situé au-dessus d'Arfeuille où recommence le granite.

*Puy Saint-Gulmier.* —On traverse, en se dirigeant au nord, d'immenses Bruyères où le *Lycopodium clavatum* et le Genévrier sont communs. On arrive au village de la Graule en passant près d'un petit point de quartz (840), qui fait saillie au-dessus d'argiles d'alluvion. On quitte ces argiles pour reprendre de nouveau le micaschiste; on passe à la Courtille, et l'on a en face de soi le puy de Saint-Gulmier. Autour de cette montagne règnent encore ces argiles résultant de la décomposition sur place des terrains primitifs, lesquelles, dans cette localité, cachent probablement la bande de terrain houiller qui se manifeste de l'autre côté du puy.

On monte par un chemin très-rapide sur le puy de Saint-Gulmier. On rencontre sur ce chemin, au sud du puy, des tufs scoriacés, et au-dessus de l'église, on remarque un point rougeâtre (818) qui paraît éruptif. A l'ouest du plateau, on voit comme une surcharge de basalte, laquelle constitue la partie la plus élevée du puy et se trouve couverte de Chênes et de Hêtres. Ce basalte quoique très-dur a de la tendance à se décomposer en boules.

*Voingt.* — De Saint-Gulmier on descend à l'ouest dans une vallée du terrain primitif où coule le petit Sioulet, puis en remontant toujours à l'ouest on atteint Villedizar (hameau). On est alors très-rapproché d'un petit dôme de basalte situé entre ce village et les Aymards. Entre le Mas et Villedizar, on voit deux monticules de basalte séparés entr'eux par du terrain primitif et séparés de même de l'extrémité d'une longue coulée qui vient, près de là, s'arrêter sur les micaschistes.

En remontant cette longue coulée, à des altitudes de 769, 793, 797, 794, on voit bientôt qu'elle forme un grand plateau dont le point culminant (822) se trouve au-dessus de Voingt et de chez Laurent, deux villages construits sur le granite et séparés par une zone d'argiles sableuses du plateau qui les domine.

Très-près de ce sommet nous avons pu voir, dans une carrière, la tendance du basalte à se décomposer en boules; décomposition facile qui explique l'extrême fertilité de ce plateau. Le sommet arrondi est certainement le point éruptif, et peut-être, peut-on lui rattacher, malgré les distances, le puy Saint-Gulmier, et même Herment, bien que les niveaux paraissent s'y opposer. La sortie de petites sources sous le basalte, a déterminé la position de nombreux villages : Châteaubrun au nord, le Chey et la Chaussade à l'ouest; chez Fallet, Voingt, chez Laurent à l'est.

## ENVIRONS DE BOURG-LASTIC.

Le canton de Bourg-Lastic offre quelques dykes et surtout de grandes nappes de basalte.

*Artigues.* — Au nord et très-près du Bourg se trouve le

plateau d'Artigues (800 m.). Le basalte s'y décompose en boules terreuses. C'est un lambeau détaché ou un reste d'une coulée démembrée, car il ne paraît nullement éruptif.

*Préchonnet.* — A l'est de ce plateau, il existe une vaste montagne basaltique (948) dont la masse d'Artigues n'est peut-être qu'une dépendance; c'est la montagne de Préchonnet. Cette butte est entièrement boisée et son sommet était occupé autrefois par un vieux château. On ne voit plus ses ruines, mais il existe encore des fossés tout autour de la surélévation du sommet. On voit partout à travers la végétation la présence du basalte en blocs isolés, et vers le sommet les scories abondent tellement que l'on ne peut douter que Préchonnet ne soit un point éruptif.

La seule chose que l'on peut mettre en doute, c'est de savoir si ce point est réellement basaltique, ou s'il appartient à la série des volcans modernes. On peut admettre l'une et l'autre de ces deux suppositions. D'abord Préchonnet a rempli de sa lave tout un bassin, et les eaux qui sans doute s'écoulaient dans le centre de ce bassin ou de cette vallée, forment maintenant deux ruisseaux qui se joignent au moulin du château. Cette lave a donc coulé, comme celle des volcans modernes, dans une vallée récemment creusée, et pour cela même on pourrait la considérer comme appartenant à la dernière période volcanique. D'un autre côté, les volcans auxquels nous donnons en Auvergne le titre de *modernes*, ont un cône plus scoriacé que celui de Préchonnet; ils sont placés sur un des bords ou à l'une des extrémités de leur coulée et non au centre. Si l'on ajoute à ces caractères ceux de la lave de Préchonnet, on sera plus porté encore de la rapporter au basalte qu'à la lave moderne. Seulement Préchonnet appartiendrait à ces

derniers basaltes qui relient l'époque basaltique à celle des volcans modernes. Le village même de Préchonnet est sur le basalte, et cette roche s'étend ensuite tout autour du puy. Elle est exploitée à l'est pour l'entretien de la route.

De Préchonnet nous allâmes à Ribière, puis à Bosjean, toujours sur le gneiss. Près de Bosjean et à une petite distance de la route, nous vîmes un sommet qui est le point culminant du grand plateau (907). Il existe sur plusieurs points des alluvions primaires, ou tout au moins des cailloux de quartz blanc.

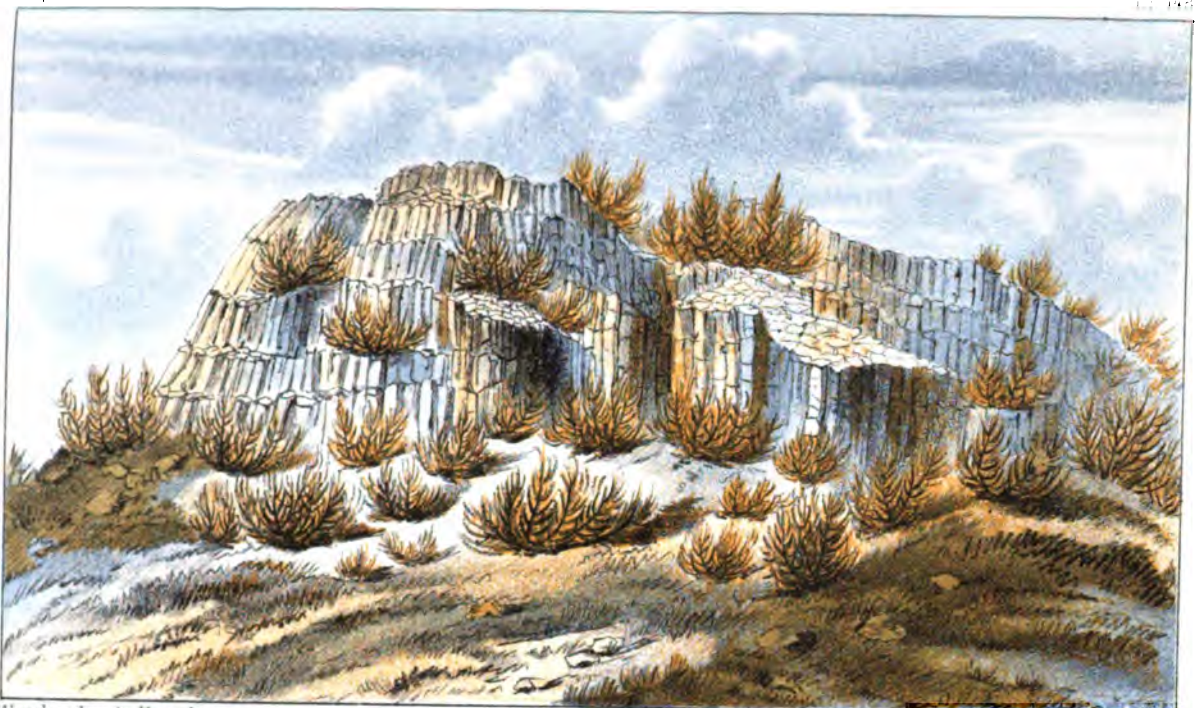
*Farérolles.* — Nous visitâmes le Fraisse (909), Saint-Sulpice, chez Lamas, Servières et Farérolles, toujours sur le même terrain. A côté de ce dernier village, il existe un très-joli dyke dont les prismes sont réguliers et très-curieux. Ce dyke est tronqué, aplati, peu apparent, et cependant il s'élève subitement du terrain primitif. On y voit de petits prismes disposés en gradins, entourés de Genêts. Au sommet on distingue la tête des prismes qui sont joints et serrés les uns contre les autres. Les uns sont carrés, d'autres pentagones ou hexagones presque réguliers. Ils sont pourtant disposés de telle sorte qu'il n'y a pas de vides entr'eux. (*fig.* 92). Sur ce même monticule, on remarque des prismes très-réguliers qui paraissent sortir d'un basalte compacte et sans régularité. Ailleurs, on en voit de très-petits dont les aréoles, très-nettement marquées, entourent une masse non aréolée et qui paraît compacte.

*Messeix.* — Au sud de Bourg-Lastic, se trouve le grand plateau basaltique de Messeix (781, 805, 797). Ce plateau s'incline très-doucement à l'ouest et descend jusqu'en face de l'établissement de la Cellette. Le village de Bialon est situé sur le bord de ce plateau. Le basalte est en partie



Lith. Gilberton — Henri Lecoq dir.t — Alexeline del. et lith. 1867.

Dyke de basalte de Farérolles près Bourg-Lastic.



Alexeline d'après Henri Lecoq

Imp Zanote des Boulangers. 13. Paris

**Dyke de basalte de Farérolles,**
près Bourg-lastic.

décomposé ; il est d'un gris bleuâtre, rempli de vacuoles et tout pénétré de petits cristaux blancs très-minces, dont on voit la tranche dans les cassures fraîches, et qui rappellent les trachytes que l'on trouve au Mont-Dore près de la banne d'Ordenche. Ce plateau de basalte remonte vers Messeix et passe au-dessus de ce village qui est entièrement bâti sur le micaschiste.

On marche très-longtemps sur ce plateau de basalte à l'ouest de Messeix, et l'on arrive aux Vialles (797) dont les maisons sont assises sur le bord sud de la nappe volcanique. Des Vialles nous descendîmes aux Grousseaux où nous trouvâmes le terrain houiller et des couches de houille, en sorte que très-probablement le basalte recouvre et protége de belles couches de combustible. Ce basalte est assis immédiatement sur le grès houiller.

Nous descendîmes au-dessous des Grousseaux pour admirer la belle vallée de Chalameiroux dont les pentes escarpées sont ornées de forêts de Hêtres et de Sapins.

Dans le fond, la Dordogne promène ses eaux claires au milieu de jolies prairies. Nous remontâmes sur les grès houillers que l'on voit de loin passer sous la Dordogne et entrer dans la commune de Singles. Nous atteignîmes de nouveau ce plateau basaltique à Champsel, village qui occupe aussi un de ses bords.

Le basalte conserve tous les caractères que nous lui avons reconnus à Bialon, à l'autre extrémité du plateau. A l'est, ce basalte s'arrête à Fontgrenier.

*Méclier.* — A trois ou quatre kilomètres à l'est de Fontgrenier, après avoir traversé de grands plateaux de micaschiste, on atteint, près de Méclier, un petit dyke élargi lai-

sant une légère saillie, entièrement formé d'un basalte noir et fragmentaire.

*Muratel.* — Beaucoup plus au nord, dans le canton de Bourg-Lastic et tout près du canton d'Herment, on trouve, au-dessus du Ribeyroux, un rocher basaltique que l'on désigne sous le nom de *roche de Muratel.* On voit distinctement sous le basalte une couche d'argile rouge sur laquelle il repose.

La présence de ces argiles fait supposer que la roche de Muratel n'est qu'un lambeau de coulée et non un basalte éruptif. On ne sait du reste à quoi rattacher ce lambeau qui reste isolé comme celui d'Herment au milieu d'un grand espace formé par les roches primitives.

---

## CHAPITRE XCV.

### Terrain basaltique de Rochefort et des environs.

—

*Rochefort.* — Nous voici encore dans un des centres basaltiques du département du Puy-de-Dôme. De quelque côté que l'on arrive, il faut traverser des basaltes, marcher sur des prismes, et Rochefort lui-même, caché au fond d'un entonnoir, repose sur cette roche volcanique. Le ruisseau qui roule ses eaux pures dans cette gorge n'a pu mettre à découvert que plus bas, les conglomérats ponceux qui supportent le basalte.

En nous éloignant au nord de cette petite ville et en remontant par la route de Clermont, on voit que le basalte a été coupé par la route et l'on y distingue quelques prismes. Un jour (le 30 juillet 1853), en sortant de Rochefort, nous vîmes exploiter, sur le bord même de la route, de gros prismes d'un basalte compacte dont la cassure était plutôt celle du pétrosilex que celle du vrai basalte. Nous fûmes très-étonné de trouver dans ce basalte un petit filon épais de 1 à 2 décimètres, et formé d'un tuf ponceux semblable à celui sur lequel le basalte repose et tel qu'on le voit dans les environs de Rochefort. Ce filon était presque vertical. Il a dû être détruit par suite de l'exploitation de la roche.

*Le puy de Rochefort.* — *Montcheneix.* — La route de Clermont reste longtemps sur basalte, et lorsque l'on est arrivé sur le point le plus élevé, à environ deux kilomètres

de Rochefort, on voit à l'est une montagne conique à pentes peu rapides dont le sommet (1053) est couvert de scories qui indiquent un centre éruptif d'une grande énergie. Le basalte descend à Gioux (village, 900 , à Fléchat (village), aux Granges (village). D'un autre côté, il arrive à Rochefort; mais, au nord, il descend à Montcheneix (village). Le plateau de Montcheneix repose sur des argiles rouges qui se prolongent aussi sous le plateau de chez Diat. Ces basaltes très-curieux se décomposent de différentes manières, en prismes articulés, en boules, etc. (*fig.* 93). Au delà, le basalte s'étend et se divise en deux branches; il est élevé de 843 mètres à son point de division, et se rattache probablement à plusieurs lambeaux situés à l'ouest du grand plateau. Là il rencontre un monticule éruptif situé au-dessus de Reyvialles, et se confond plus au nord avec le plateau de Saint-Pierre-Roche dont le sommet éruptif est à 856 m.

*Saint-Pierre-Roche.* — Ce grand plateau et ses appendices ont coulé sur les argiles sableuses du bassin d'Olby et les ont protégées, car si on s'éloigne un peu sur ce terrain tertiaire, on entre bientôt sur les roches primitives qui l'isolent de tous côtés. La route de Rochefort à Pontgibaud traverse aussi cette nappe de basalte sur une grande étendue.

*Puy du Bouchet.* — *Couhai.* — Au delà de Saint-Pierre-Roche, au nord, après avoir passé sur le terrain primitif, on retrouve les argiles sableuses, et au-dessus, entre les deux villages de Léry et du Bouchet, un plateau de basalte assez étendu, dont l'altitude (856) concorde assez avec celle du basalte de Saint-Pierre, c'est le puy du Bouchet.

Il se peut que la nappe très-étendue qui se dirige encore

Fig 96



Boules basaltiques de Montchenet…
(Canton de …)

Fig 97.



Dyke de basalte près …

Lith Gilberton — H. Lecoq del.

au nord au-dessus de Couhai, avec une altitude de 786 m. et sur une longueur de deux kilomètres, ait appartenu aussi à ces mêmes plateaux de Saint-Pierre-Roche et du Bouchet. La Sioule, qui fait de nombreux détours au pied des basaltes de Couhai, peut très-bien avoir contribué à la séparation d'une grande coulée en plusieurs morceaux, d'autant plus que ce basalte repose partout sur un terrain d'argile sableuse qui se laisse entamer très-facilement.

Le basalte de Couhai est recouvert en un grand nombre de points par des cailloux de quartz, semblables à ceux qui abondent sur le plateau basaltique de Saint-Pierre-le-Chastel. Sur ce même plateau basaltique et sur le bord, du côté de Mazayes, on trouve une grande quantité de blocs de laves qui paraissent modernes. Auraient-ils été projetés à cette distance par une des éruptions du puy de Côme.

*Puy de Crau.* — Si après cette longue course, on avait le temps de parcourir un peu les environs d'Olby (village), on rencontrerait encore des plateaux de basalte situés entre Olby et Ceyssat, plus deux très-petits points de basalte désignés sous le nom de *puy de Crau*, et qui sortent sans accompagnement de pépérites des argiles sableuses. Leur basalte est noir et compacte. Enfin, encore plus au nord, se trouve le plateau de la Gardette (810).

*Chez Diat.* — Au lieu de suivre directement le nord en sortant de Rochefort, prenons un peu vers l'ouest, très-peu, et nous passerons à un village nommé chez Diat-Haut, bâti sur basalte avec point éruptif au-dessus du village. Des argiles sableuses séparent ce village de chez Diat-Bas, également dominé par une nappe basaltique. Des conglomérats ponceux supportent ce basalte et rejoignent à l'ouest celui de Saint-Pierre-Roche. Au nord de chez Diat encore un

plateau. Plus loin, un peu à l'ouest, deux autres lambeaux, puis le village de Massages sur micaschiste.

*Banson.* — Placé dans cette position, à 4 à 5 kilomètres de Rochefort, on a devant soi une montagne volcanique élevée (1,012), c'est le puy de Banson. On peut l'aborder directement, mais avant de traverser la rivière de Miouze qui court se jeter dans la Sioule, on remarque un petit pic de basalte (840) qui sort des micaschistes.

Sur le bord même de la rivière, on voit un escarpement de basalte prismatique qui s'étend sur une très-grande largeur pour se rétrécir en se relevant vers Banson. On peut suivre et remonter cette coulée en allant à Monge. Pendant ce trajet, on peut s'assurer que ce basalte est une des nombreuses coulées du puy de Banson, et certainement une des plus curieuses. On peut l'étudier surtout des deux côtés d'un ravin assez profond non marqué sur la carte. Les prismes sont longs et la coulée descend au point de toucher l'eau de la Miouze.

La présence de cette lave au fond d'une vallée moderne assignerait au puy de Banson une date assez récente, ainsi qu'aux puys de la Vialle et de Neufont qui en sont voisins. Ces basaltes diffèrent des laves modernes proprement dites. Leur aspect n'est pas le même, leur fluidité leur a permis de couler en masse et de cristalliser. Ce sont des basaltes ou des laves analogues peut-être à celles du Vivarais. La coulée de la Bantusse, sur laquelle nous reviendrons plus loin, peut être assimilée à celle dont nous parlons.

On ne trouve pas, sous ces courants volcaniques, les argiles sableuses qui se montrent sous tous les basaltes des environs. Ces argiles étaient déjà enlevées par ces mêmes courants qui ont creusé les vallées, et c'est encore un des

caractères de ces roches nouvelles d'être arrivées trop tard pour protéger les terrains tertiaires déjà dénudés.

A Monge, on est très-rapproché de trois petits points de basalte alignés, lesquels nous ont aussi paru éruptifs, et dépendant sans doute d'un dôme assez considérable positivement éruptif et situé au-dessus de Monge. Près de ces petits points de basalte et en plusieurs autres endroits, on rencontre çà et là des argiles sableuses qui ont couvert toute la contrée et dont on ne trouve plus que des lambeaux.

En descendant le cours de la Miouze, on a devant soi une montagne entièrement isolée, appelée puy Brûlé ou puy de Chalus. On croirait au premier abord que c'est un dyke de basalte, mais on reconnaît bientôt que c'est du micaschiste, à l'exception de sa pointe méridionale, qui est formée par un conglomérat de fragments de basalte et de micaschiste, avec de petites scories. C'est une véritable pépérite qui indique que le puy, comme le dit son nom, a réellement brûlé. Un filon de quartz très-large traverse ce puy à son sommet.

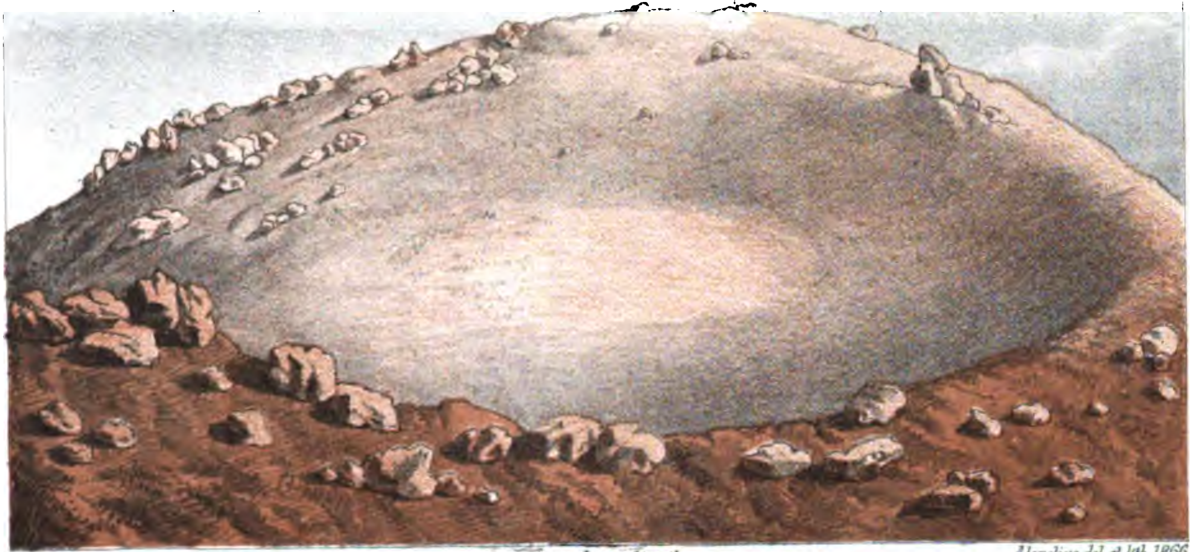
Le terrain de micaschiste remonte jusque près d'un village nommé Vareilles. En dessous du village, une coulée de basalte, reposant sur le terrain primitif, descend jusque sur le bord de la Miouze, laquelle coule sur micaschiste entre deux escarpements de basalte qu'elle a peut-être séparés. Au-dessus de Vareilles, on voit un sommet de basalte éruptif qui a pu produire cette coulée. Peut-être aussi provient-elle d'un point un peu plus élevé (945), situé entre Vareilles et Magnol. Ce sommet fait peu de saillie sur le plateau et pourrait bien, malgré notre indication, ne pas être éruptif. La coulée descendrait alors directement de Banson, comme celle qui se dirige du côté de Gelles.

Quelle que soit celle de ces coulées que l'on remonte, on arrive, sans quitter le basalte, au sommet du puy de Banson (1042). On y voit un cratère très-grand, assez profond et déprimé du côté de l'est. On voit partout sortir de la pelouse des masses de scories grises ou rougeâtres, d'un aspect terreux, qui indiquent de grandes éruptions (*fig.* 94). En effet, Banson est entouré de nappes d'une vaste étendue, qui sont parties de ce centre. Dans le cratère même, un peu au nord-est, on voit un point éruptif de véritable basalte en fragments anguleux.

Presqu'au sud du cratère supérieur se trouvent deux collines allongées, entièrement formées de scories. Ces scories sont différentes de celles du cratère. Elles sont plus détachées, plus rouges, plus légères, et se rapprochent tout à fait des scories les plus fraîches de nos volcans modernes. Entre ces deux collines, existe un cratère bien caractérisé, ouvert à l'est, et ces deux collines allongées pourraient bien n'être que les bords de ce cratère régulier. Il est probable que la belle coulée (838) qui descend au moulin de Monge est sortie de ce cratère.

La lave de Banson arrive jusqu'au village de ce nom. Les premières maisons sont construites sur le basalte. En dessous existent encore les argiles sableuses, et plus bas les micaschistes qui sont à découvert à Pilouze (village) et dans le bois de Banson. Très-près de Banson, se trouve le village de Ville-Vieille, situé au pied d'une pittoresque pyramide de basalte, provenant de Banson, et qui s'arrête immédiatement au-dessus des maisons. Une couche d'argiles sableuses se fait remarquer en dessous de la roche volcanique, et les maisons du village sont bâties sur ces argiles.

Tout porte donc à croire que Banson est un grand centre



Lith. Gilberton. Henry Lecoq direxit. Alexeline del. et lith. 1866.

Vue du cratère basaltique de Banson (Canton de Rochefort, Puy-de-D.)



Henri Lecoq direxit

bizarre. L'autre, situé à l'est, est percé de plusieurs points éruptifs.

Au nord de ces deux segments se trouvent deux autres montagnes. La plus occidentale offre un massif de gros prismes informes, l'autre orientale est entièrement scorifiée. On pourrait, à la rigueur, considérer ces diverses montagnes comme les segments d'un vaste cratère qui se serait ouvert au milieu des argiles sableuses (*fig.* 96). Celles-ci se montrent de tous côtés, mais le centre du cratère est arrondi, déprimé, et couvert de tourbe et d'alluvion. C'est probablement à cet appareil basaltique, s'il constitue, comme tout porte à le croire, un véritable cratère, ou du moins à celui de ses segments qui est couvert de scories, qu'il faut attribuer sept lambeaux séparés du basalte qui descend à Roure (village) et dont le dernier vient s'arrêter au-dessus de la Bantusse. A la rigueur, on pourrait aussi les attribuer soit au puy de la Vialle, soit à celui de Neuffont, ou même au puy basaltique de Banson comme nous l'avons fait pressentir. La masse basaltique de Bergaudix a encore cela de particulier qu'elle offre au sud, au-dessus des maisons du hameau, une autre enceinte qui ressemble à un demi-cratère.

*Heume-l'Eglise.* — Il est encore une localité importante assez rapprochée de Gelles; c'est le puy et le plateau de Heume-l'Eglise. De Gelles on marche constamment sur le granite en se dirigeant au sud. On passe à Valleix (village) où l'on rencontre du porphyre quartzifère; on traverse une zone d'argile sableuse, et on arrive à Heume-l'Eglise, village construit sur le basalte. Au-dessus du village existe un long plateau sur lequel on voit des boules énormes, dont plusieurs se séparent en plaques courbées. On en trouve une au point culminant, au-dessus du village, laquelle paraît elle-

même formée par la réunion de plusieurs autres qui ensuite auraient été enveloppées ensemble par des couches nouvelles. Cette boule a 4 à 5 mètres de diamètre. A l'ouest de l'extrémité méridionale où se trouvent ces boules, il y a aussi un autre petit puy composé de boules extrêmement dures, serrées les unes contre les autres, avec quelques prismes très-gros et mal conformés. Le tout repose sur une masse de basalte fondu et scorifié. Ces masses descendent jusque sur le bord du ruisseau.

A l'est du plateau, on voit un point de basalte éruptif, tout entouré de scories et de brèches. Ce sont surtout des scories rouges, des fragments de basalte empâtés, lesquels indiquent un point de conflagration très-actif.

*Banne-de-Boucaud.* — Le plateau de Heume-l'Eglise, celui qui le suit au-dessus de Valleix et la Banne-de-Boucaud (1038) constituent une vaste nappe de basalte sans aucune séparation. Presque partout le terrain d'argiles sableuses déborde sous la roche volcanique.

De ce magnifique observatoire basaltique, on distingue parfaitement les grandes coulées de Banson et une grande partie de cette ceinture éruptive qui entoure le Mont-Dore et qui descend de ses pentes.

Desmarest fait partir de la Banne-de-Boucaud plusieurs coulées qui descendent en tous sens et place même le village du Montel sur une de ces coulées. Elles sont imaginaires comme un grand nombre de celles qu'il a tracées sur sa carte. S'il a mis de l'exactitude dans l'expression des cratères et des laves modernes des environs de Clermont, il a étrangement abusé des coulées basaltiques dans plusieurs localités. Derrière la Banne-de-Boucaud est un autre puy qui s'élève à peine au milieu de grandes pelouses et qui est

aussi basaltique. Il a sans doute donné naissance au grand plateau que l'on traverse en se dirigeant à l'ouest.

*Plateau de Prondines.* — Si après avoir marché longtemps sur le granite on arrive à Prondines (village, 844), on voit les maisons divisées en plusieurs groupes et situées sur le bord d'une très-belle prairie. Avant d'y descendre, en venant de l'Hemerie, on remarque, à droite du chemin, un plateau basaltique surmonté d'un très-petit dôme qui est sans doute le point éruptif. Le chemin qui descend à Prondines est tracé dans une coupure de ce plateau, lequel se prolonge au delà, de sorte que le chemin, comme les abords du village, sont couverts de blocs de basalte.

On peut rentrer à Gelles par la Vergne, hameau bâti sur le granite, tout près du basalte de Banson et très-rapproché aussi d'une petite montagne de basalte (926) entièrement séparée de Banson par une petite vallée granitique. Ce basalte est tout entouré d'argiles sableuses.

De là à Gelles on passe encore sur une des coulées, la même que l'on rencontre au-dessus du Calvaire de Gelles, et qui est une des coulées inférieures du puy de Banson, car on en voit deux et peut-être trois superposées et distinctes. Un escarpement très-net qui règne en face de Gelles, puis au-dessus de la Vergne, de Villevieille, indiquerait une nappe plus moderne que les autres, une espèce de manteau basaltique entourant la montagne. A Villevieille on reconnaît que le granite monte très-haut sur le flanc de Banson, comme le micaschiste du côté opposé.

*Puy d'Ourceyre.* — Une course à l'ouest de Rochefort vous conduit encore sur une grande nappe de basalte qui descend probablement d'une montagne nommée le puy d'Ourceyre (1,009). Ce basalte s'étend au nord, supporte

le village de Beaucheptel, offrant des altitudes de 898, 884, 929 m., puis il se partage en trois nappes presque horizontales: L'une, la plus occidentale, supporte à son extrémité le village de Fresse; les deux autres, parallèles, se dirigent droit au nord, séparées seulement par une petite vallée remplie d'argiles sableuses, et s'arrêtent au village de Champ-Laurent bâti sur l'extrémité de la branche la plus orientale (894).

*Les dykes de Taravant.* — Les deux ou trois dernières maisons de ce village sont situées sur le micaschiste. On continue sur la même roche jusqu'au village de Taravant, puis au-dessus on parcourt un grand plateau primitif muni de trois pointes. Celle du milieu (947) est en micaschiste ou en argile sableuse, car elle est cachée par la terre végétale. Les deux autres sont deux pics basaltiques (celle du sud 931) qui auraient consolidé autour d'eux des restes d'argiles sableuses.

A l'est de ces pics basaltiques on atteint un grand plateau de micaschiste (879, 870, 887, 918) sur lequel se trouvent les villages d'Angle-Haut et d'Angle-Bas. Au nord de ce dernier, il existe un plateau de basalte (894) qui touche presqu'aux maisons et qui repose aussi sur des argiles sableuses.

*Bonnabry et les dykes du plateau de l'Angle.* — D'Angle-Bas à Bonnabry on reste encore sur le micaschiste, et c'est seulement au-dessus de ce village que l'on trouve un dôme de basalte, sans doute éruptif, car une petite coulée en descend dans la vallée. Une partie du village est sur le basalte et quelques maisons sur le micaschiste et les argiles sableuses interposées entre la roche primitive et la roche volcanique.

Avant de continuer à suivre le basalte au sud de Bonna-

bry, nous avons voulu visiter, au nord-ouest de ce village, de petites buttes basaltiques que l'on apercevait distinctement sur le plateau d'Angle. Ce sont quatre dykes isolés et très-remarquables. Le plus gros (947) est appelé à tort Croix-des-Angles ; il est moins écorché que les autres et composé de basalte noir en petits fragments. Le second est allongé et couvert de gros blocs. Le troisième est un petit cône formé de prismes convergents assez réguliers et qui fait une brusque saillie sur le terrain. Il offre à l'ouest un autre tout petit point éruptif (*fig.* 97). Enfin, encore sur la même ligne, on voit une masse basaltique que nous avons considérée comme éruptive et qui n'est peut-être qu'un lambeau. De là à Heume-l'Eglise, dont nous avons parlé, il n'y a qu'un pas à faire sur les micaschistes.

Nous revînmes donc à Bonnabry, et en remontant au sud de ce village, le basalte sur lequel il est en partie bâti, nous passâmes à la réunion de quatre chemins (918), et nous atteignîmes un peu plus haut un pic éruptif, appelé la Croix-des-Chemins (944). Luc-Bas (village) est construit sur ce basalte qui a coulé à l'ouest.

*Luc-Haut.* — Un peu plus loin se trouve Luc-Haut, situé sur le bord d'une grande nappe volcanique, composée de blocs volumineux entassés. Cette roche a coulé d'un côté vers Luc-Haut, de l'autre vers la Roche. Ce n'est ni du véritable trachyte ni du basalte. C'est cette roche noire intermédiaire que nous retrouverons encore près d'Orcival, et que nous désignons sous le nom de trachyte pyroxénique. C'est qu'en effet le pyroxène y domine, mais on y remarque aussi des cristaux de feldspath blanc aplatis, quelquefois si minces qu'on les distingue difficilement. Ce grand plateau se

dirige ensuite vers Laqueuille, et se trouve séparé en deux par une vallée creusée dans les tufs ponceux.

*Bourgheade.* — A quelques kilomètres sur le micaschiste, on arrive à Bourgheade, petit hameau situé sur le versant d'un large plateau. Le chemin qui conduit au Barreix traverse ce plateau, et laisse à droite et à gauche un lambeau de basalte qui a protégé un peu d'argile sableuse. Au delà, tout est micaschiste.

*Buges.* — *Cornillou.* — En sortant de Rochefort par la grand'route et en montant vers le sud, on se trouve au milieu de gros prismes, puis on arrive sur un grand plateau dominé par plusieurs pics éruptifs. On laisse à droite le puy d'Ourceyre, mais on a à gauche trois pointes, dont les altitudes sont, à partir de la plus rapprochée de Rochefort, de 989, 1,021 et 1,037.

A droite de la route, près du village des Buges, il y a encore un autre point éruptif. Puis, enfin, à gauche s'élève le puy de Cornillou (1,098), dont le basalte descend dans des directions diverses, vers le Barry à l'est, vers Lacoux au sud, au Tronc et à Verminisse au nord. Ces deux hameaux sont bâtis sur la coulée de Cornillou, laquelle se prolonge jusques au-dessus de Perpezat. Là le basalte s'arrête, et l'on voit par-dessous une couche d'alluvion volcanique contenant d'autres basaltes et des galets de trachytes à demi décomposés. Le village de Laroche, construit sur trachyte, n'est séparé de ce basalte que par un petit ruisseau.

*Vallée de la roche Sanadoire.* — De Lacoux, village situé sur le granite, mais touchant au sud la coulée de Cornillou, on traverse une petite vallée creusée dans le terrain primitif, on passe sur des tufs ponceux et l'on arrive à la Grailie

(hameau). On y voit un lambeau de basalte qui peut avoir fait partie de la coulée de Cornillou et que le ruisseau aurait séparé. Au sud sont deux pics de la même roche dont le plus élevé atteint 1,087 m. Plus au sud, mais très-près de ce dernier pic, un plateau de basalte reposant sur des conglomérats s'étend jusqu'à la nappe de trachyte qui descend du roc Blanc.

A l'est de ces pics, on en voit plusieurs autres qui sortent tous des conglomérats ponceux et qui font saillie sur la rive gauche du ruisseau qui descend de la roche Sanadoire. Un de ces pics (1,071) est au-dessus de la Plane, village bâti sur trachyte (1,013), un autre, plus au sud (1,156), est au-dessus du village de Cros, et le dernier (1,090), plus au sud encore, se trouve très-rapproché des phonolites de roche Tuillière.

*Vieux-Château.* — Nous connaissons maintenant les basaltes situés au nord et à l'ouest de Rochefort, il nous reste à visiter ceux qui sont au sud et à l'est.

Le premier pic que l'on rencontre est celui qui supporte les ruines du vieux château. Ce basalte est bulleux et scoriacé. Près de là et immédiatement en contact avec le terrain primitif, on voit un tuf ponceux qui plus haut se transforme en pépérite, tout en faisant toujours partie de la grande alluvion ponceuse sur laquelle les basaltes se sont étendus aux environs de Rochefort. On remarque dans ce tuf des fragments roulés, assez volumineux, d'un grès tout à fait semblable au grès rouge de Saint-Sauves et fortement coloré par l'oxyde de fer. Ce grès est empâté dans des ponces agglutinées. Au-dessus, c'est un plateau de basalte (951) à plusieurs étages ; mais dans les vallées qui existent entre les plateaux, on arrive quelquefois jusqu'au granite quand

ces vallées sont assez profondes ; on voit aussi un peu d'argiles sableuses, et il se pourrait que le bassin tertiaire d'Olby se fût étendu jusqu'auprès de Rochefort.

*Chocot.* — *Douharesse.* — Après avoir traversé deux nappes de basalte, après avoir laissé à sa gauche deux ou trois petits boutons basaltiques, en marchant toujours au sud-est de Rochefort, on se trouve sur une nappe de trachyte (1,150) au-dessus de Deveix (village). Cette nappe est percée par plusieurs cônes de basalte dont un, au milieu, atteint 1,158$^{m}$.

Plus loin est un autre dôme au-dessus de chez Chocot, puis le dôme de Douharesse et un autre intermédiaire. Tous ces basaltes sortent des trachytes ou de leurs conglomérats.

*Malvaisse.* — Près de Malvaisse, village (1,115), on remarque encore un monticule arrondi et tout scorifié appartenant à la formation basaltique ; et immédiatement au-dessus, près du ruisseau, on voit aussi une espèce de dyke également scorifié et en partie dégradé. Un peu plus loin, dans le fond de la vallée et à une petite distance d'un moulin, on retrouve encore des matières scoriacées. Il semble que le feu se soit fait jour partout, car partout on trouve des amas de scories qui annoncent son action énergique. Il est vrai de dire que la plupart des points scoriacés que l'on voit dans ces localités pourraient aussi bien appartenir aux trachytes et surtout aux trachytes pyroxéniques qu'au basalte. Quelquefois même ces masses scoriacées sont de véritables brèches agglutinées par fusion.

*Rouchaille.* — *Saussat.* — De cette plaine brûlée, on peut rentrer à Rochefort par Rouchaille, hameau au-dessus duquel existe un pic de basalte éruptif (1,153). Ce pic a produit une très-belle coulée qui descend au nord en conservant aux deux tiers de sa course une altitude de 1,044 m.,

et à Saussat, village au delà duquel elle s'arrête. (972 m.) La nappe se divise avant Saussat ; une partie s'avance du côté d'Orcival, mais, à son point d'arrêt, on trouve le trachyte, de telle sorte que l'on pourrait considérer ces deux nappes de roches différentes comme superposées. On peut voir près de Saussat, avant de rentrer à Rochefort, un très-joli petit pic de basalte. Le granite se montre à sa base près le ruisseau, et les argiles sableuses le touchent du côté opposé.

*Puy de Rochefort.* — *Orcival.* — En sortant de Rochefort par la route qui conduit à Clermont, comme nous l'avons déjà fait, puis en tournant directement à l'est, on passe sur le flanc d'une grosse montagne de basalte que l'on connaît sous le nom de *Puy de Rochefort* (1,053). On descend à Fléchat pour traverser une petite vallée creusée dans le terrain primitif; puis on remonte en face, toujours à l'est, sur un plateau de trachyte qui fait suite à la nappe basaltique de Rouchaille. On domine de cet endroit un grand village (886) bâti sur le granite au fond de la vallée : c'est Orcival, célèbre par ses pèlerinages.

Orcival est dominé à l'est par de grandes masses de trachyte pyroxénique qui se prolongent au sud (1,058, 967, 1,094, 1,047), et vont joindre les vrais trachytes qui descendent du puy de Louère. Cette roche (trachyte ou basalte pyroxénique), si répandue au-dessus d'Orcival, est, là comme ailleurs, presque intermédiaire entre les trachytes et les basaltes. Elle paraît sortir du milieu des conglomérats ponceux ou reposer sur eux. On ne la trouve jamais qu'au delà des trachytes. On la rencontre en abondance sur la rive droite du ruisseau d'Orcival. Elle paraît formée de blocs entassés, et, quand elle est scorifiée, on n'y distingue plus les cris-

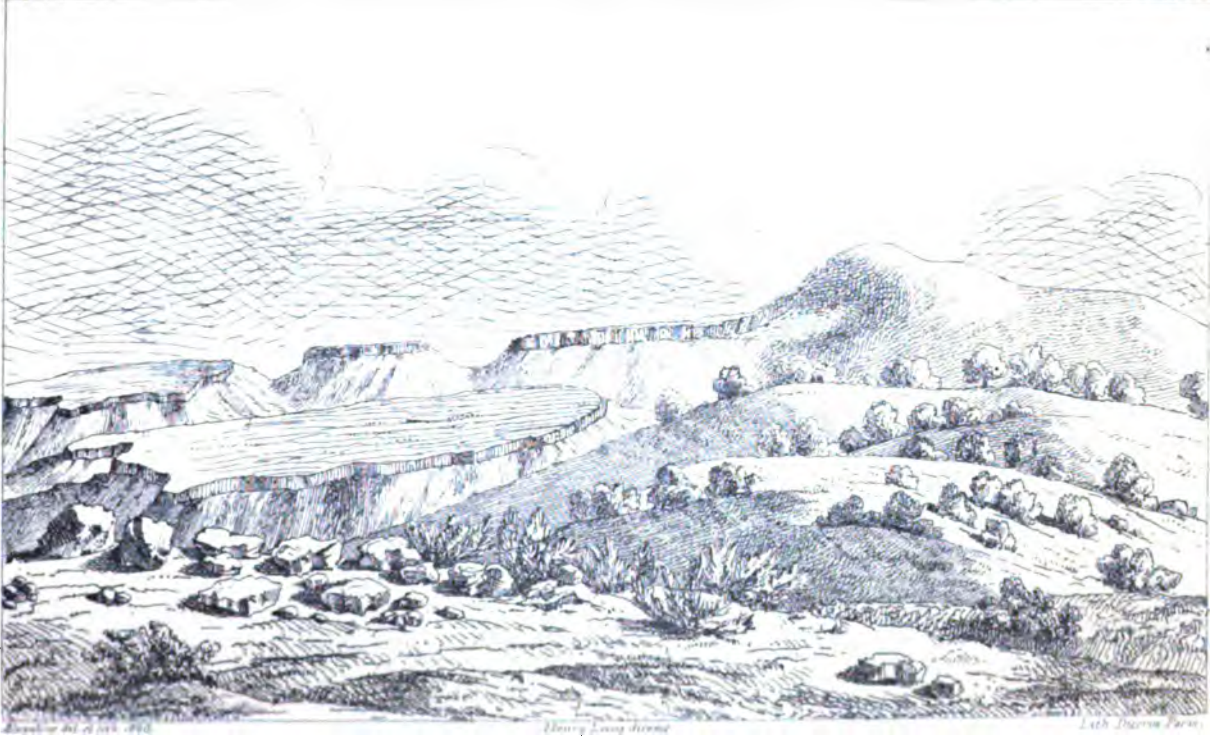
taux de pyroxène ni de feldspath, de telle sorte que l'on croit avoir du vrai basalte sous les yeux. Cette roche n'est pas spéciale à l'Auvergne; elle se présente dans des contrées très-éloignées.

M. Fournet cite dans le Tyrol des roches tout à fait semblables par leurs caractères.

« Les mélaphyres, dit-il, abstraction faite des parties kaolinisées et rubéfiées, sont des roches noires pyroxéniques, qui, placées en Auvergne, prendraient les noms de basalte et de dolérite; les cristaux aciculaires feldspathiques que l'on trouve dans les mélaphyres du monte Bufauro et de quelques autres localités du Tyrol, existent aussi dans quelques-uns des basaltes qui ont traversé les trachytes des monts Dores; les pyroxènes sont identiques de part et d'autre; le péridot s'y montre au Monte-Baldo comme dans les roches équivalentes des environs de Clermont; les zéolithes des mélaphyres de Fassa ont aussi leurs représentants dans les mésotypes du puy de Corent; enfin, des parties considérables des mélaphyres du Duron et du Bufauro ne sont que des tufs bréchoïdes analogues à ceux qui se montrent en si grandes masses dans divers points du plateau de la France centrale. » (*Note sur les résultats sommaires d'une exploration géologique du Tyrol méridional, etc. Bulletin de la Société géol. de France*, 2e série, t. 3, p. 34.)

*Puy de Chaumont. — Cordès. — Villejaques.* — Au nord-est d'Orcival s'élève le puy de Chaumont (1,060, 1,056, 963), bel appareil basaltique, très-vaste et offrant plusieurs cônes de scories sur son pourtour. Il est du reste tout entouré de matières scoriacées tellement fraîches qu'elles ressemblent à celles des volcans les plus modernes. Du côté d'Orcival, au-dessus de Lacroix (hameau), on distingue un

Fig 98. III-471.



monticule scoriacé qui forme ce cratère ou du moins qui prolonge un de ses bords. En dedans, on voit encore un point d'éruption couvert de scories, et l'on ne peut douter qu'une ou plusieurs coulées ne soient sorties de ce centre d'éruption (*fig.* 98). On doit lui attribuer celle qui descend à Cordès (château), et surtout, et sans aucun doute, la belle nappe de basalte qui, par une pente insensible, arrive jusqu'à la route n'ayant plus qu'une altitude de 912 m. Là une érosion a coupé le courant basaltique, mais on en retrouve la suite à une très-petite distance. C'est un plateau élevé de 909 m., interrompu lui-même au nord, mais se rattachant à une suite, véritable continuation de coulée située au-dessus de Villejaques et de Polagnat, et n'ayant plus que 888 m. d'altitude. Tous ces basaltes reposent sur les tufs ponceux.

Peut-être pourrait-on voir encore dans les basaltes de Couhai, que nous avons déjà cités, la suite de ces immenses flots de matière volcanique qui sont sortis de cette enceinte scorifiée. Le basalte de Couhai, reposant sur l'argile sableuse, n'est séparé que par une distance de deux kilomètres du plateau de Villejaques, et sa hauteur de 786 m. est une grande présomption en faveur de cette hypothèse. Le cours de la Sioule, qui sépare ces coulées et dont les eaux ont pu facilement creuser leur lit et dégrader un sol composé d'argiles sableuses, ne peut être considéré comme un obstacle à leur ancienne jonction.

Tout le terrain d'argile placé entre ces montagnes (749, 775, 811, 796, 774, 769, 742, 883, 806, 762) est couvert de blocs roulés de basalte, de quartz, de pétrosilex et de schiste argileux, qui indiquent une œuvre de grande destruction.

*Saint-Martin-de-Tours.* — On peut rentrer à Rochefort par la grande route. En se détournant un peu sur la gauche, à Saint-Martin-de-Tours, à deux ou trois kilomètres de Rochefort, on peut observer deux points très-intéressants d'éruptions basaltiques. Le premier, et le plus volumineux (937), est un dôme de basalte tout entouré de tuf ponceux; le second (921), situé au sud du premier, est une petite pointe de basalte entourée de pépérite. Ces petites éruptions locales indiquent toute l'intensité de cette force souterraine qui, indépendamment de vastes coulées, se montrait encore sous forme de pustules isolées.

*Lac de Servières.* — *Puy de Combeperret.* — Nous placerons encore aux environs de Rochefort, à l'est et au sud-est, les grands massifs de basalte qui entourent le lac de Servières, les environs de Vernines et d'Aurières et qui, s'étendant au nord, arrivent à Nébouzat et à Saint-Bonnet.

Il faut pour atteindre le joli lac de Servières aller rejoindre le hameau de Rouchaille que nous avons déjà cité, puis descendre au hameau de Servières. Au hameau même, les masses des tufs volcaniques et les basaltes qui descendent des hauteurs voisines ont laissé à nu un petit espace granitique sur lequel sont bâties presque toutes les maisons. Un petit filon de quartz, dirigé presque O.-E., se présente au milieu de la roche primitive. On trouve le basalte (1,114, 1,162) très-près du hameau. C'est une coulée que l'on peut remonter pendant plus d'un kilomètre pour arriver au sommet (1,377) du puy de Combeperret.

Partout sur cette montagne on rencontre des scories très-fraîches qui annoncent une grande éruption, et le lac lui-même (1,202) ne paraît autre chose qu'un cratère basaltique, mais cratère d'explosion, qui se serait rempli d'eau.

Au nord-est du lac paraît une autre montagne basaltique éruptive (1,235), dont le sommet présente une large surface arrondie. Les déchirures laissent voir une grande quantité de scories dont les formes sont très-variées. Les unes sont contournées, allongées, les autres sont de véritables bombes ou noyaux, avec fragments de pyroxène, dont la surface paraît fondue comme sur ceux de Corent.

En descendant au nord-est de cette montagne, on distingue près du ruisseau une enceinte ouverte à l'est et qui est probablement un cratère basaltique.

*Vernines. — Aurières. — Saint-Bonnet. — Vareilles. — Le Cohaillon.* — Si l'on continue de marcher à l'est, après avoir traversé le ruisseau, on remonte sur une nappe de trachyte (1,065 et 1,054), nappe qui descend d'un sommet (1,151) placé au sud, et l'on atteint un immense plateau qui est celui de Vernines et d'Aurières, et sur lequel on trouve des altitudes de 1,045, 1,003, 994, 963, 940, 860, 883, c'est-à-dire qu'à partir d'une petite surélévation (1,097), située au sud de Vernines, le basalte descend, en pente très-douce, jusqu'auprès de Saint-Bonnet et de Pont-des-Eaux, après avoir parcouru au moins huit kilomètres. Ce plateau se divise en trois branches; il est assis sur des conglomérats ponceux. A partir d'Olmont, village bâti sur ce dernier terrain, la roche basaltique prend la configuration d'un grand fer à cheval dont les deux branches s'arrêtent sur les argiles sableuses.

La troisième branche, celle qui est située le plus à l'ouest, se rapproche beaucoup du village de Saint-Bonnet. A une petite distance, on a ouvert des carrières où ce basalte est exploité. On enlève d'énormes tables compactes et extrêmement sonores. Quelquefois des dalles, en partie décomposées,

se trouvent placées entre des assises qui n'ont subi aucune altération. Dans ce dernier cas, le basalte est d'un gris bleuâtre, très-dense, 3, 11, et présente la structure grenue à grains très-fins. Au microscope, on y distingue très-bien le pyroxène et le feldspath en petits cristaux, offrant chacun la couleur qui lui est propre et formant ainsi une véritable dolérite. Quand ce basalte est en grandes tables, il résonne comme une cloche sous le marteau et se fait entendre de très-loin.

Entre Neuville et Vareilles, bien au-dessus de ces carrières, il existe un dôme basaltique (963) qui paraît être un point éruptif et auquel est dû plus spécialement la coulée de basalte phonolitique de Saint-Bonnet.

Au-dessous de Vareilles, s'élève un petit pic qui supporte les ruines d'un vieux château et qui, basaltique lui-même, est de plus traversé par un filon de basalte qui se dirige E.-E -N. O.-O.-S. Tous ces basaltes reposent sur les tufs ponceux ou sur les argiles sableuses du bassin d'Olby.

Entre le ruisseau de la Goree et celui de Nébouzat et Aurières, on reconnaît un assez grand nombre, 5 à 6, de monticules ou de plateaux de basalte (923, 890, 912) qui sont sans doute des points d'éruption. Chacun de ces monticules a fourni des scories et du basalte.

Au-dessus, se trouve le grand plateau d'Aurières, attenant à celui de Vernines, et sur lequel on trouve les altitudes 1,008, 1,026, 1,004, 1,012, 986, 996, 977. Le terrain est du reste peu accidenté, mais il semble qu'au sud d'Aurières il y ait eu un point éruptif qui a sans doute contribué à l'épanchement d'une partie de la coulée. Cette dernière s'étend beaucoup à l'est, vers le Cohaillon (village), vers la Garandie, hameau bâti sur lave moderne, et d'un

autre côté jusqu'à la base du puy d'Enfer, qui est presque entouré de basalte. On remarque au sud-est du Cohaillon des dépressions remplies de tourbe, qui ont toute l'apparence de cratères d'explosion, analogues à ceux de Servières et de la Narse.

*Cabane d'Espinasse. — La Garandie. — Zanières.* — Les basaltes et les mélaphyres, situés à l'est du lac de Servières, étendus en vastes plateaux (1,109, 1,175, 1,069), descendent jusqu'à la cabane d'Espinasse (1,032, 1,051 R), et s'avancent même bien au delà.

« Cette contrée, dit Ramond, en parlant des environs de la cabane, offre, une confusion inextricable de laves anciennes et modernes. Entre Saulzet et l'Espinasse, on trouve des blocs erratiques de basalte ordinaire et de laves basaltoïdes plus ou moins denses ou cellulaires, plus ou moins chargées de pyroxène ou de péridot, des quartiers d'une roche entièrement formée de petits cristaux de pyroxène, à peine séparés par des grains de feldspath, et contenant aussi quelques cristaux microscopiques d'amphibole, des scories de diverse origine, des portions de wake; et tout annonce que ce sol, bouleversé par l'explosion des volcans modernes, appartenait déjà aux anciennes déjections des monts Dores. »

Nous avons pu apprécier la justesse de ces observations. Le hameau de l'Espinasse est bâti sur un basalte en prismes informes. Ce basalte est très-dur, très-noir, mais presque partout décomposé, et à tel point que le sol est couvert d'une multitude de globules qui ne sont autre chose que le basalte lui-même ainsi réduit en fragments arrondis. On remarque dans les endroits où le sol est dégradé, des prismes tout entiers composés de ces globules. Cependant les larges

faces des côtés de ces prismes restent planes et très-nettes; ausitôt que l'on y donne un coup de marteau, le prisme tout entier tombe en globules. D'autres prismes sont moins altérés, mais doivent arriver bientôt à la décomposition la plus complète. Enfin, à peu de distance du hameau, on rencontre du basalte scoriacé et de véritables scories indiquant un point d'éruption d'où serait sorti le basalte qui arrive jusque sur le bord de la Narse. On trouve dans ce même village, à la surface du sol, des blocs de trachyte gris porphyroïde, analogue au trachyte de Rigolet, au Mont-Dore. Ces blocs proviennent tous des terres voisines où ils se trouvent épars à la surface du sol. Ils sont réunis à l'entrée du village par les paysans qui en débarrassent leurs champs. Peut-être quelques fragments appartiennent-ils réellement à la localité, car il est probable que l'éruption du basalte s'est faite à travers une coulée de trachyte qui descendait du côté de Pessade. On voit, en effet, de l'autre côté de la vallée, après avoir traversé le ruisseau qui conduit à la Narse, une nappe de trachyte semblable (1,010), laquelle, sur un point, a été bombée et percée par l'apparition du basalte (1,026), et un peu plus loin, sur deux autres points (1,036, 997), par la sortie des mélaphyres ou basaltes pyroxéniques.

Cette dernière roche est très-développée autour de la cabane d'Espinasse. Elle forme plusieurs monticules ou dômes surbaissés dont le sommet surtout est couvert de scories; on n'y trouve pas à la vérité de scories fraîches, tordues et abondantes, comme sur certains monticules de basalte, mais il y en a plus que sur les buttes de véritable trachyte.

Cette roche semble intermédiaire entre le trachyte et

le basalte, et elle est généralement située sur la limite des terrains trachytiques et basaltiques. Les cristaux de pyroxène y sont abondants, mais ils ne sont pas toujours bien nettement déterminés. On suit les passages de cette roche, on la voit se transformer tantôt en trachyte, tantôt en basalte. Ses scories sont souvent agglutinées et de couleur noire. Quand elles sont éparses, elles se décomposent facilement, et le fer qu'elles contiennent rougit le sol environnant.

Le plateau qui existe entre le village de la Garandie et la Narse a été percé sur plusieurs points par ces basaltes pyroxéniques. Très-près de là, est le fond de Zanières, entièrement tourbeux, couvert d'une riche végétation. Cette dépression est bordée, d'un côté, par du basalte ou plutôt par de la dolérite, et de l'autre, par le terrain de trachyte que nous venons de citer. Il reste un peu plus loin un terrain de granite intacte qui lui-même a été percé par un dyke de basalte, allongé N.-E., vers le ruisseau de Veyréras. Le petit plateau qui se prolonge au delà de Zanières, est en dolérite. Toute cette contrée est extrêmement curieuse à étudier.

# CHAPITRE XCVI.

## Terrains basaltiques des environs de Laqueuille, du Mont-Dore et de Tauves.

---

### ENVIRONS DE LAQUEUILLE.

*Laqueuille. — La Grange. — Bouchaudy. — Chabois.* — La petite ville de Laqueuille est assise sur le bord d'une énorme nappe de trachyte, à l'altitude d'environ 1,063 m, 1,013 R, trachyte qui paraît descendre des hauteurs qui avoisinent le lac de Guéry. En dessous de Laqueuille ce sont encore les conglomérats ponceux, et plus loin, au nord et à l'ouest, les micaschistes. Plusieurs petits pics de basalte sont sortis de ce terrain, et des nappes d'une certaine étendue se sont aussi épanchées dans les environs.

Nous sommes loin de connaître toutes ces pustules basaltiques qui se sont fait jour à travers différentes roches. Les unes sont tellement petites qu'on ne les rencontre que par hasard, d'autres ont été complétement détruites. C'est ainsi que le 11 avril 1830, nous vîmes près de Lagrange (domaine), au nord-ouest de Laqueuille, un petit dyke dont le propriétaire avait fait découvrir la base, en enlevant le micaschiste qui le cachait entièrement. Il n'en reste plus de trace.

Le 10 avril 1842, il y avait encore dans le bas de Laqueuille, derrière la maison Bouchaudy, un petit point basaltique très-saillant (980 R), point que l'on a exploité pour

ferrer la route, et dont on ne retrouve même plus la place. Ramond a cité et mesuré cette butte. Le basalte de ces deux dykes était noir, et chargé de pyroxène.

Un autre, un peu plus volumineux, existe encore, assez près de Lagrange. Une petite colline s'avance comme un cap au milieu des prairies près de Chabois, et se termine sur le bord de la rivière de Miouze. C'est un petit prolongement de micaschiste terminé par un petit dôme de basalte éruptif dont la base touche le ruisseau de la Pouze et la rivière de Miouze qui vient s'y joindre.

Ce petit dôme est un peu séparé de la colline de micaschiste à laquelle il est contigu, mais ne le serait-il pas, que l'on reconnaîtrait à l'instant la différence des deux roches par la nature de la végétation dont elles sont couvertes.

*Puy de Prétie.* — *Puy d'Auroux.* — De Laqueuille, on peut monter par une pente très-douce et gazonnée au puy de Prétie (1,282), sommet trachytique qui doit avoir contribué à la grande nappe qui descend au village. Avant d'arriver à ce sommet, près du point où deux chemins se croisent, on voit, au fond d'une dépression, une très-belle source qui forme le petit ruisseau de la Pouze, lequel va se jeter dans la Miouze, à Chabois. Au reste, ces sources sont assez nombreuses et assez abondantes sur ces grands plateaux. Elles indiquent des coulées de trachyte superposées.

Le puy de Prétie est entièrement gazonné. C'est à peine si l'on voit, çà et là, une pierre de trachyte qui perce le gazon. Un peu plus haut, on rencontre des roches compactes que l'on ne tarde pas à atteindre. Ce sont des blocs de basalte ; la même roche fait encore plus haut une nouvelle apparition. En montant toujours, on arrive au sommet le

moins élevé du puy d'Auroux, lequel est couvert de blocs scoriacés volumineux que l'on peut considérer comme des scories basaltiques et comme l'origine de la petite coulée que nous venons de citer.

Sur la carte de Busset, le puy d'Auroux est nommé par erreur puy du Loup.

*Banne d'Ordenche.* — Au-dessus encore, le basalte s'est fait jour au milieu des trachytes (1,467, 1,478), puis on arrive à la Banne d'Ordenche (1,515, 1,517 R), pic de basalte tout entouré de phonolite et escarpé du côté de la vallée du Mont-Dore. Son basalte est scoriacé sur plusieurs points. Cet énorme dyke s'élève sur le bord d'un grand cirque à parois trachytiques qui s'ouvre des deux côtés. De la base de la roche basaltique, on voit descendre les trachytes pyroxéniques qui s'étendent très-loin du côté de Laqueuille, et qu'il est difficile de ne pas confondre, soit avec les basaltes, soit avec les trachytes ; on ne voit encore ici cette roche qu'en blocs isolés (*fig.* 99).

*Le puy May.* — *L'Estomble.* — *Trador.* — A une petite distance de la Banne se trouve le puy May (1,418), tout entouré de conglomérats ponceux ; il est en basalte.

En descendant directement au nord-ouest de la Banne d'Ordenche, on arrive au-dessus de l'Estomble, sur un plateau où l'on voit deux dykes et une crête de basalte. On trouve des scories entre ces saillies. Le village de l'Estomble est aussi sur le basalte qui est sorti de ces points éruptifs (1,089).

C'est à une coulée de basalte descendue de ce plateau que la cascade du Trador doit son existence (*fig.* 100). Le basalte a coulé sur des trachytes et s'y trouve, en quelque sorte, encaissé. Des deux côtés, on voit les bords de la nappe

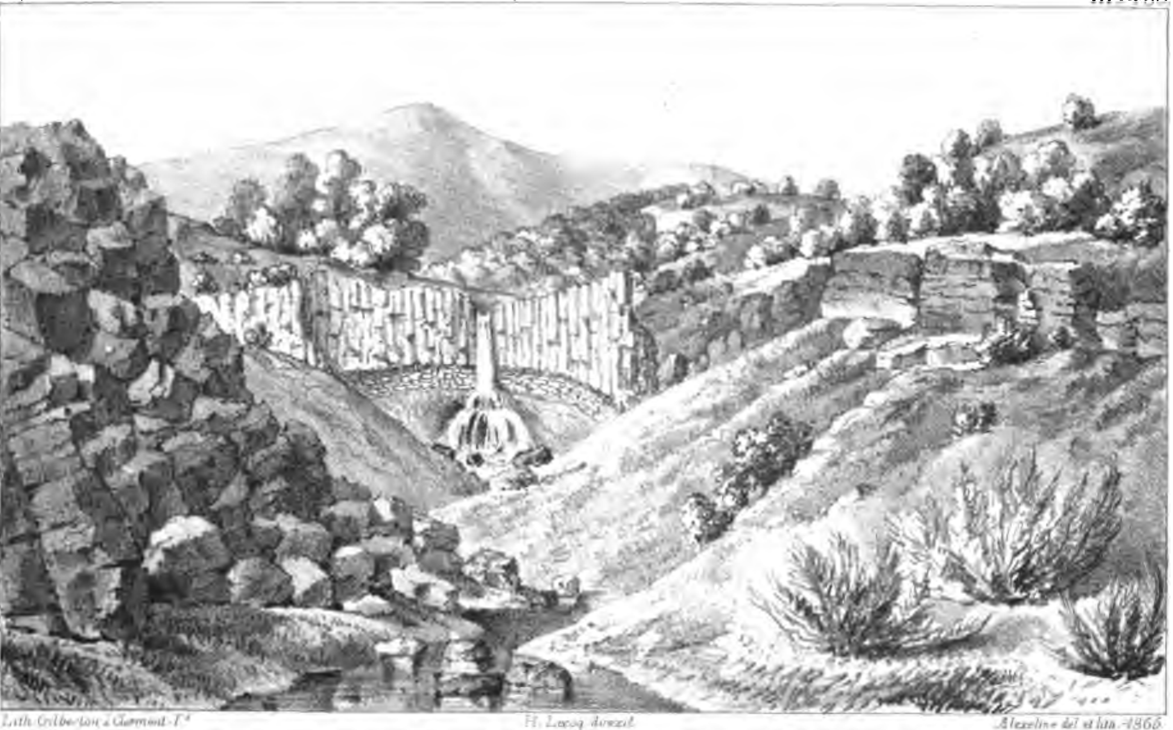
III - 43



Imp. Lith. Gilberton à Clermont. Henri Lecoq direxit. Alexeline del. et lith. 1866

Vue de la banne d'Ordenche près du Mont-Dore.

Fig 100. III. 480



Lith. Gilberton à Clermont-F.d H. Lecoq direxit Alexeline del et lith. 1866

Cascade du Trador près Laqueuille.

de trachyte, et l'on distingue parfaitement la position de cette coulée de basalte qui présente son front ou son extrémité coupée à pic, et d'où s'élancent les eaux du ruisseau. Ce basalte est grossièrement prismé. On remarque pourtant, en dessous de la coulée, les formes plus ou moins régulières de la base des prismes qui reculent en gradins et finissent par reposer sur une couche de conglomérats ponceux. On voit que les trachytes étaient préexistants et qu'ils laissaient entr'eux une petite vallée que le basalte a comblée. De grosses masses détachées sont tombées dans le cirque de la cascade, et l'on voit à gauche la couche basaltique qui s'étend, tandis qu'à droite elle est dominée par les trachytes.

De l'Estomble aux Granges, village, on marche sur le trachyte, et en faisant le tour de la vallée, on retrouve les tufs ponceux. Mais au-dessus de Pailler (village), on voit l'extrémité d'un long courant de basalte (1,103, 1,087) que l'on exploite pour l'entretien de la route du Mont-Dore. Au-dessous ce sont des conglomérats ponceux avec gros fragments de trachyte et même de quartz. On suit ces conglomérats jusqu'à Lacroze. Là on trouve une petite zone d'argiles rouges sableuses, puis au-dessus les conglomérats, au-dessus encore le trachyte gris, puis les blocs de trachyte pyroxénique, et enfin le basalte au village de l'Estomble.

Sur plusieurs points de ces diverses localités, on serait tenté de prendre pour des argiles sableuses des zônes d'argiles rouges qui souvent sont au-dessus et au dessous des plateaux basaltiques. Ce sont le plus souvent des argiles qui résultent de la décomposition des basaltes et qui sont colorées par du fer. On les reconnaît facilement à la présence de produits volcaniques quelconques qui n'existent pas dans les argiles tertiaires.

Il est bien difficile de déterminer la nature de tous ces grands plateaux qui avoisinent Laqueuille. Ils sont recouverts d'une si grande quantité de blocs véritablement erratiques, que l'on ne peut pas apercevoir la roche en place.

*La Faye.* — *Vallée de Saint-Sauves.* — *Liournat.* — *Lavaux.* — Il nous reste encore à étudier quelques points de basalte situés à une petite distance de Laqueuille et de Saint-Sauves. Tel est le plateau situé au-dessus du village de Chabory, près de nombreux monticules que l'on croirait basaltiques au premier abord et qui cependant sont presque tous granitiques. Pourtant, au-dessus de la Faye, on rencontre le basalte reposant sur une couche de cailloux roulés, en grande partie basaltiques, et constituant cette alluvion sous volcanique que nous avons vue développée aux environs d'Issoire. Ce plateau a très-peu d'étendue. On descend alors sur le bord de la Dordogne, ou bien on passe près de Saint-Sauves, et l'on peut, en remontant le ruisseau qui vient se joindre à cette rivière, jouir de l'un des plus beaux paysages de l'Auvergne.

La Dordogne ne s'est frayé un passage qu'avec peine dans cette vallée. Elle a dû surmonter des digues créées par le granite. Cette dernière roche est fortement dégradée, et l'on voit partout des cônes, des monticules, des pyramides couverts de pelouses et de buissons.

Déjà dans cette curieuse et pittoresque vallée, on remarque la présence du phénomène erratique ou plutôt *nevéen* que nous étudierons dans une des époques modernes. Les granites paraissent usés et arrondis dans le sens de la direction de la vallée, escarpés au contraire dans le sens opposé, et montrent, moins distinctement qu'aux environs de Latour, le côté *choqué* et le côté *préservé*.

Au milieu de tous ces accidents du sol, on remarque trois pointes formées de basalte éruptif. En suivant l'étroit sentier qui vous guide au milieu de ce dédale, on passe près d'une galerie de mine abandonnée. Les débris granitiques et schisteux, épars sur le chemin, annoncent un filon de plomb ou d'antimoine dans un stéachiste analogue à celui de Pontgibaud.

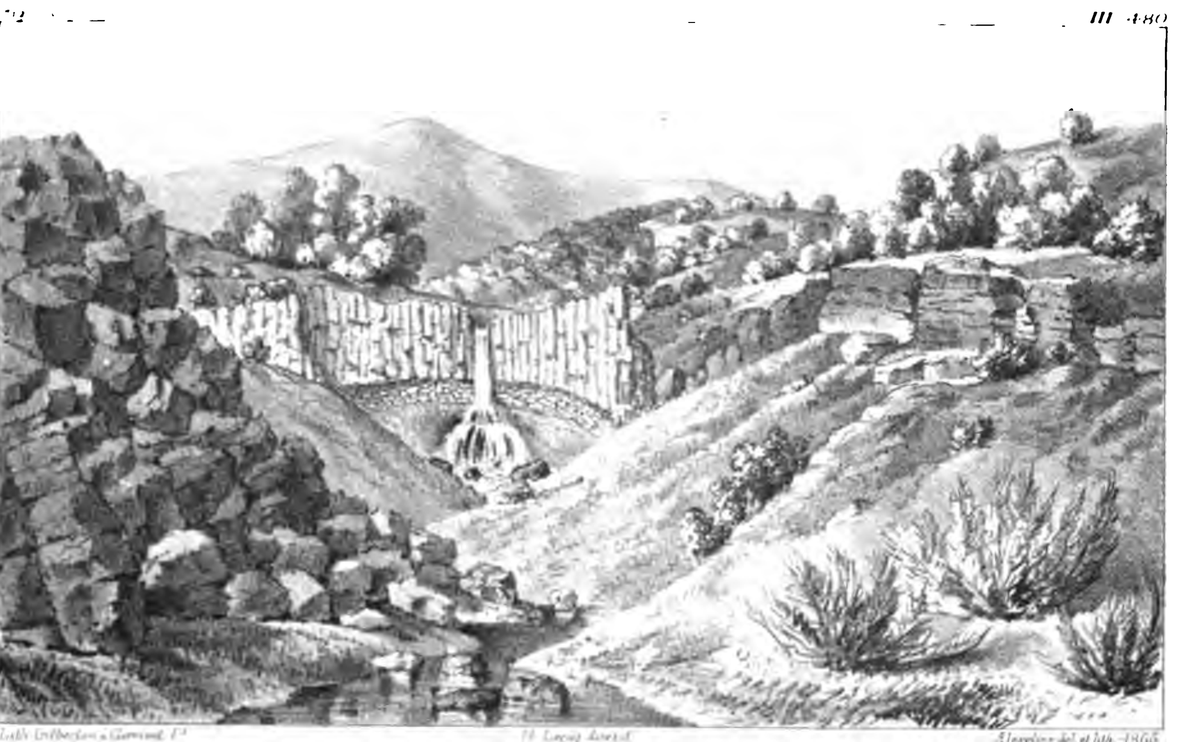
On continue de monter dans des bois fourrés, et l'on arrive près d'une grange appelée le Charlet. Nous atteignîmes alors deux pointes très-élevées, au-dessus des bois. La première offrait, au sommet, des espèces de scories tufacées. C'était un point d'éruption basaltique. La seconde était aussi un point éruptif, mais sans traces de scories, de tufs ni de pépérites. C'était un basalte très-dur.

Un petit chemin passe près de cette dernière pointe, et l'on arrive à une autre grange appelée Grenouillère, puis à une autre encore nommée Grenouille. Près de là, est un plateau basaltique qui paraît isolé des monticules éruptifs et qui repose sur des conglomérats trachytiques.

On monte alors sur le haut du plateau et l'on y trouve un dôme de basalte élevé (1,114), lequel est sans doute le centre d'éruption d'une vaste nappe et d'une longue coulée qui descend du côté du village de Liournat, en formant escarpement au-dessus de ses maisons. Ce basalte offre un grand nombre de boules, très-dures, très-régulières, qui sont à découvert sur le chemin de Liournat et sur celui qui conduit au plateau que nous venons de citer.

Le haut plateau (1,044), situé au point de jonction du canton de Tauves et de la commune de Murat-le-Quaire, est remarquable par la présence d'énormes blocs de trachyte, posés sur le plateau même avec des blocs d'un basalte étran-

III 480



Cascade du Trador près Laqueuille.

élevés que les premiers et tenant aussi aux flancs du puy Gros. Des scories nombreuses y indiquent un point d'éruption.

*Roc d'Ourdines.* — Il existe encore un point éruptif sur le bord même du puy Gros, presqu'au sommet, et l'on y voit beaucoup de fragments de basalte et des scories rouges qui sont éboulées du côté du roc d'Ourdines. Ce dernier est aussi basaltique et éruptif (1,393 et 1,393 R).

Au nord et à l'ouest de ce roc d'Ourdines, se trouvent la Banne d'Ordenche et quelques points basaltiques dont nous avons parlé. A l'est, autour du lac de Guéry, on remarque quatre petites montagnes de basalte, dont les deux plus éloignées du lac ont 1,298 et 1,356 m. d'altitude.

*Pailloux.* — Nous avons cité les basaltes de Prentigarde (1,045 R). Ils existent des deux côtés du ruisseau de Pailloux. Sur la rive droite, comme l'a fait observer Ramond, ce sont des prismes articulés, un peu fléchis en S, supportés et recouverts par des brèches poreuses et des tufs feuilletés. On reconnaît dans la forme de leurs articulations un commencement de décomposition en boules. « Sur la rive
» gauche, dit Ramond, la réduction en boules est con-
» sommée. Ces basaltes sont recouverts d'une couche
» épaisse de brèche. Les uns et les autres pourraient bien
» n'être pas là dans leur situation originaire : je soupçonne
» que ce sont de grands lambeaux de coulées, déplacés par
» les accidents. Parmi leurs débris, on trouve du basalte
» cellulaire, tantôt grisâtre, tantôt rouge, contenant des
» cristaux réguliers de pyroxène et du feldspath laminaire.
» Il est entièrement semblable à celui qui se rencontre dans
» plusieurs puys de la Croix-Morand. »

*Pessy.* — Entre ces basaltes on en trouve encore quel-

Fig 101 III - 487



Basalte éruptif dans le conglomérat trachytique

ques traces dans la vallée de la Dordogne. C'est d'abord le petit plateau du Pessy (village) sur la route même (977, 972 R). On y voit des prismes verticaux qui ont plus d'un mètre de diamètre et qui indiquent dans cette localité une masse de basalte qui s'est refroidie avec une extrême lenteur. Ce basalte est grisâtre, très-dur, mais ayant quelque tendance à se décomposer.

*Murat-le-Quaire.* — Un peu plus loin, on arrive à Murat-le-Quaire, où l'on retrouve un massif de basalte (1,036 R), qui n'est sans doute qu'un morceau détaché du plateau de la Veyssereix, situé au nord de Murat. La roche de l'ancien château est prismée à l'ouest. Elle est placée sur des scories qui reposent elles-mêmes sur des tufs ponceux. La roche de la Veyssereix n'a que trois mètres de plus que le rocher de l'ancien château.

Nous avons vu en 1834, près de Murat, dans une coupure, fraîche alors, de la route qui conduit au Mont Dore, un basalte très-curieux qui nous a paru éruptif, quoique sa position semble se rattacher au bord de la longue coulée qui s'arrête au-dessus de Pailler. Ce basalte s'est fait jour dans les tufs ponceux, et présente des dispositions particulières en boules, en rosaces séparées par des trass blancs très-fins. Les couches de ces trass ne sont pas horizontales, mais inclinées ou même ondulées. Tout se réunit donc ici pour faire considérer ce basalte comme éruptif et postérieur au dépôt de tuf ponceux (*fig.* 101).

*Malroche.* — Au nord-ouest de Murat, le granite est à nu, et sur un de ses sommets on voit, au-dessus des Escures, le plateau de la Malroche (1006 R). On y remarque des prismes. Il doit être une dépendance de la longue coulée située au-dessus de Pailler et dont nous avons déjà parlé.

*Vallon de la Scie.* — Nous avons presque terminé la revue des basaltes rapprochés du Mont-Dore, car c'est de Latour que nous parcourrons ceux qui sont situés à l'ouest et au sud du pic de Sancy. Cependant nous trouvons encore en dessous du Capucin et de la Scierie, une charmante vallée, sur le bord de laquelle s'élève une colline de basalte noir en petits prismes (1090). Est-ce la même chose que le basalte désigné par Ramond sous le nom de *roche du Paschier des caves* qu'il indique dans le vallon de la Scie? « C'est, dit-il, un basalte en prismes minces et inclinés » formant 3 ou 4 monticules alignés le long du plateau de » Rigolet. Ce plateau est lui-même bordé de basalte de ce » côté. »

La difficulté de reconnaître ici quelques points décrits par Ramond tient à ce qu'à l'époque où il écrivait, on confondait souvent certains trachytes avec les basaltes, et aujourd'hui encore, il est presque impossible de démêler la nature des coulées, des pics et des roches saillantes qui sont accumulées aux environs du Mont-Dore.

Ramond cite encore dans le vallon de la Scie, sur le flanc de Chamablanc, le basalte de Maupertuis (1150 R).

« En montant du vallon de la Scie sur le plateau de » Chamablanc, on trouve d'abord les tufs et les brèches » ponceuses, puis, vers le haut du plateau, on voit de » beaux prismes de basalte dont la tête se montre au-des» sus du gazon. Plus loin ils sont recouverts de basalte bul» leux. A quelque distance, sur la droite, une portion de » cette coulée est à découvert et prend le nom de *roche de* » *Sanglé*. »

*Roche-Vendeix.* — A l'ouest de cette vallée de la Scie, au milieu des forêts de sapins, s'élève encore une roche ba-

III. 489



saltique, célèbre par la position de l'ancien château d'Aimerigot Marcel, chef de brigands qui dévastaient le pays. C'est la roche Vendeix (1172 R) qui affleure au-dessus de la forêt. Le basalte y forme une pyramide étagée. Les prismes sont petits, serrés et très-allongés. On ne peut atteindre le sommet que d'un côté et par un sentier très-étroit. Des broussailles défendent ses pentes dès que les grands arbres ne les ombragent plus, et des éboulements considérables rendent aussi son abord très-difficile (*fig.* 102).

Un peu à l'ouest de Vendeix, au milieu des Sapins, on peut aussi observer un autre point de basalte, circonscrit, mais éruptif comme celui dont nous venons de parler.

## ENVIRONS DE TAUVES.

*Les Granges.* — Au nord de Tauves, la grande route traverse un très-vaste plateau de basalte qui descend des pics situés au-dessus de Latour, et sur lequel on ne distingue aucun point éruptif. Les hauteurs indiquées sur ce plateau sont 990, 943, 912, 946, 934, 901, 895, 875, 885, 839 m. C'est donc une plaine de basalte presque régulière et nivelée avec une pente douce de l'est à l'ouest, où elle s'abaisse et se termine par quelques escarpements. Massonerie et Granges (villages) sont sur le basalte. Il existe près de ce dernier un monticule composé de très-grosses masses en place, sur lesquelles on voit les ruines d'une tour construite avec d'énormes matériaux. Au-dessus des Granges, au nord, on peut suivre le basalte jusqu'à Villat-Haut, et l'on distingue au-dessous du basalte une couche de tufs ponceux qui sépare cette roche du gneiss.

En continuant de suivre au nord-est ce plateau de basalte,

on arrive à Méjanesse (913), village situé aussi sur le basalte et derrière lequel s'élève encore une butte couverte de bois qui appartient toujours à cette nappe immense.

Si, au lieu de se diriger au nord de Granges, on revient du côté de Tauves, on marche sur le même plateau, on voit les villages d'Escladines et de Trimoulet-Bas. Le basalte s'arrête aux premières maisons de ce village. Au-dessous, on trouve le micaschiste (834). Au nord de Trimoulet, on descend dans une petite vallée très-fraîche, et en remontant du côté opposé, on retrouve encore une des branches du grand plateau (883) et le village de Cheminade ; enfin une autre branche encore de cette grande nappe basaltique se prolonge à l'ouest en s'abaissant doucement jusqu'au village de la Roussières et jusqu'aux premières maisons de Plantade (839).

*Gioux. — Mouilhoux.* — Ardot et Pommerette sont deux hameaux très-rapprochés, bâtis sur micaschiste. Un chemin tracé sur cette même roche (819) vous conduit bientôt à l'ouest sur une coulée de basalte allongée (821), se dirigeant à l'ouest et sur laquelle on trouve le village de Gioux. Le basalte se prolonge au delà de ce village, puis il est interrompu et continue un peu plus loin.

On traverse alors une vallée occupée par le terrain houiller qui se relève jusqu'au village de Mouilhoux, mais dès les premières maisons, on voit des argiles blanches avec cailloux de quartz et le tout est couvert par un petit plateau de basalte (769).

Il est assez difficile de reconnaître si ce basalte est éruptif ou s'il est un lambeau détaché des grandes coulées du canton de Latour. Il y a peu de probabilité pour les basaltes éruptifs dans cette localité, car on trouve partout des traces

si puissantes d'érosion, dans tous ces terrains de gneiss et de micaschistes, des vallées si profondes qui pourtant sont l'ouvrage des eaux, que l'on peut supposer avec raison de grandes dislocations dans les nappes basaltiques qui se sont épanchées sur les roches primitives.

Les différences de niveau s'accordent avec une coulée morcelée. Nous avons cité 769 m. pour le basalte de Mouilhoux, nous avons 821 m. au sommet Est du plateau de Gioux et 883 au-dessous de Cheminade. La pente se continuerait donc avec une certaine régularité depuis les pics du canton de Latour jusqu'aux lambeaux de Mouilhoux.

*Monteil.* — On pourrait encore attribuer la même origine à une nappe de basalte située au nord du grand plateau et sur laquelle se trouve le village de Monteil (880). C'est un plateau entièrement isolé sur le terrain primitif et sur lequel le basalte est très-développé. Il se décompose en boules très-volumineuses et très-dures que l'on prendrait au premier abord pour des blocs apportés du Mont-Dore par les eaux, mais on voit bon nombre de boules en voie de formation, et l'on reconnaît qu'elles sont bien en place.

*Pont-Vieux.* — *Périssanges.* — *Banely.* — Pour visiter les basaltes qui sont au sud de Tauves, on suit la grande route, et, après une longue descente, on arrive à Pont-Vieux sur les bords de la Burande, rivière profondément encaissée dans les gneiss ou les micaschistes.

En remontant du côté opposé, on distingue en face la tranche d'un plateau de basalte morcelé en quatre ou cinq fragments, et reposant sur des conglomérats ponceux. Ce basalte paraît être le prolongement, vers le nord, d'un plateau bien plus étendu situé au-dessus de Bagnols, et dont

nous aurons occasion de parler en mentionnant les basaltes des environs de Latour.

Avant de descendre à Pont-Vieux, si l'on suit le micaschiste jusqu'à Perret, on ne tarde pas, au delà de ce village, à rencontrer le basalte en place, et on le suit jusque sous les maisons de Périssanges (803). Il y a un contraste frappant entre ce plateau de basalte couvert de culture et le plateau de Serres et de Paillonet situés en face et au sud, et sur lesquels on ne trouve que les alluvions primaires ou le micaschiste.

Assez loin de là, au sud-ouest, après avoir traversé la vallée houillère, on trouve à Banely un plateau basaltique très-horizontal (836), placé sur le conglomérat ponceux, et faisant escarpement au-dessus des gneiss de la vallée de Port-Dieu. On a de là une vue très-pittoresque sur cette commune de Port-Dieu, située près de la Dordogne, dans un site extrêmement sauvage.

---

## CHAPITRE XCVII.

### Terrain basaltique des environs de Latour.

—

Nous conseillerons aux personnes qui veulent avoir une idée complète des terrains basaltiques, de fixer momentanément leur séjour à Latour. De belles routes y conduisent, et cette petite ville, autrefois inabordable, mérite toute l'attention des géologues.

Latour est entièrement bâti sur le basalte. La ville occupe l'extrémité d'une grande nappe qui descend des flancs du Mont-Dore, ou peut-être de points éruptifs (1,013) situés près de là, au nord de la ville. Dans la partie élevée, un peu au-dessus des maisons, se trouve le foirail, où l'on peut voir à nu la tête de nombreux prismes qui simulent un pavé plus ou moins régulier. Au milieu du foirail, on voit comme un grand cercle de prismes faisant saillie, et dont le centre de chaque prisme est par conséquent convexe et tend à se déliter en petites boules. Il est très-curieux de voir ce cercle de 5 à 6 mètres de diamètre formé au milieu d'une masse basaltique composée elle-même de prismes d'une forme toute particulière, tandis qu'au milieu la roche offre des contours moins réguliers et présente un tout autre aspect de décomposition. C'est sur le plateau supérieur du foirail que l'on peut observer ce cirque. Il en existe un autre encore sur ce même plateau, près des premières maisons de Latour. Il est un peu plus grand, mais plus diffus. Ce se-

cond cirque touche le premier et se confond avec lui par un de ses côtés, de manière à figurer un grand 8.

Tous ces prismes sont articulés comme le sont presque tous ceux des environs de Latour. La surface du foirail, autre que celle des cirques, offre très-souvent des hexagones creux, dans la cavité desquels l'eau se rassemble, et quelquefois aussi, des espèces de saillies qui en rendent la surface très-inégale (*fig.* 103 et 104).

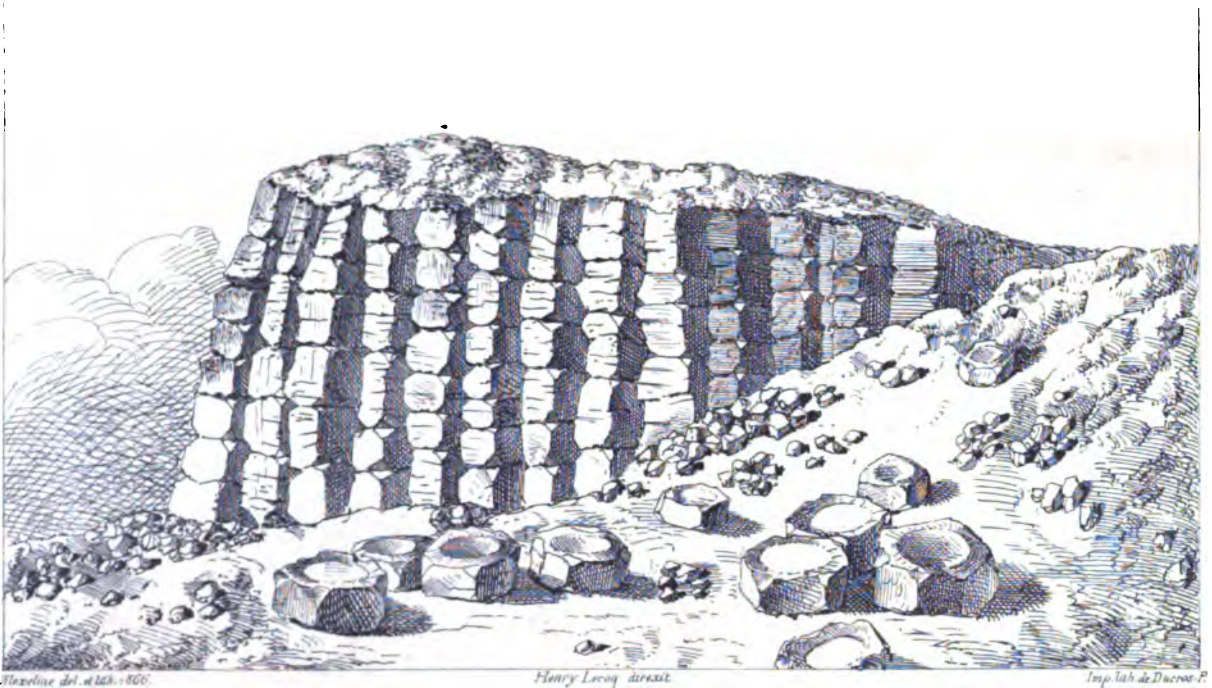
Ces deux figures nous montrent les prismes creux et les prismes convexes. C'est principalement le centre des prismes convexes qui est proéminent, et ce centre relevé en bosse tend à se décomposer et à se granuler, tandis que les bords sont intacts ou seulement fissurés.

Ce plateau se prolonge jusqu'au-dessus de l'église, où il est exploité; il va en s'abaissant par gradins et supporte toutes les maisons de Latour.

Ces basaltes situés près de l'église reposent, comme tout le plateau, sur les conglomérats ponceux. Ils sont en gros prismes plus ou moins réguliers et articulés, présentant des tronçons quelquefois très-courts, offrant chacun une concavité et une saillie. Il arrive aussi à presque tous ces prismes d'avoir des troncatures et surtout à leurs points de jonction (*fig.* 105).

Ramond avait remarqué avec intérêt ces basaltes de Latour. Il donne au foirail 1,000 m. d'altitude, et à l'emplacement de l'ancien château 988 m. Il explique, au sujet de cette localité, la formation des articulations et des boules.

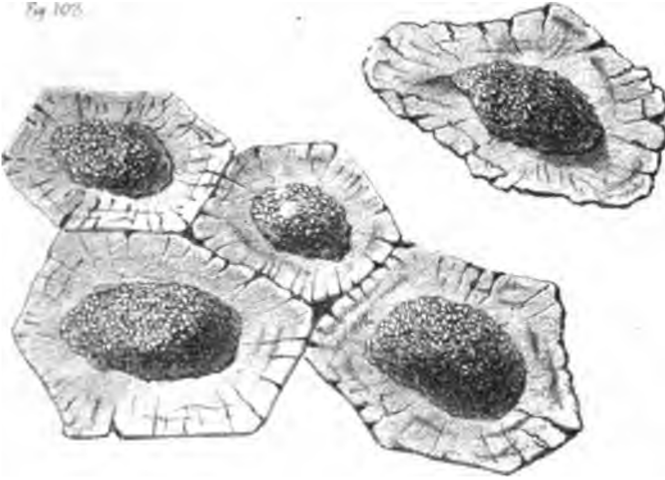
« La coulée basaltique de Latour, dit-il, est l'une des plus remarquables du Mont-Dore, par son étendue, la régularité et les dimensions des prismes qui la composent; ils n'égalent pourtant pas en grosseur ceux du Pessy, car leur



Flexeline del. et lith. 1866. Henry Lecoq direxit. Imp. lith. de Ducros. P.

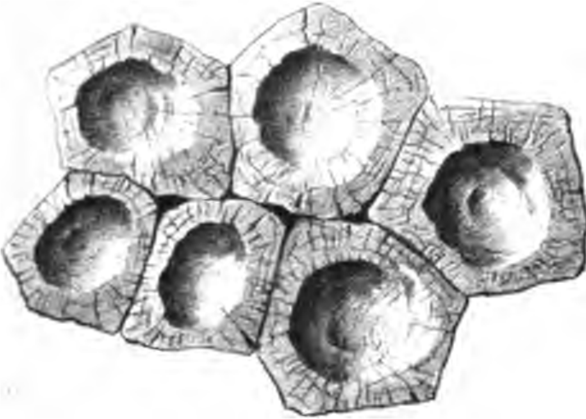
Prismes basaltiques articulés à angles rabattus, de Latour.

Fig 103.



Prismes articulés à centres convexes *de Latour.*

Fig 104.



Prismes articulés à centres concaves *de Latour*

Lith Gilberton  H Lecoq dir.  Alexeline del et lith

diamètre moyen n'excède guère 8 à 9 décimètres ; mais ils offrent d'ailleurs plusieurs singularités. Ils sont régulièrement articulés, à commissure convexe-concave, et composés, au moins en apparence, de deux parties distinctes, savoir : d'un axe exactement cylindrique, dont le basalte est plus noir, et d'une écorce grisâtre formant la portion prismatique.

» Le basalte de l'axe paraît plus dense, et tend à se diviser en grains anguleux ; l'étui prismatique est d'un tissu plus lâche, et se décompose avec plus d'uniformité. La décomposition superficielle ne rend raison que d'une partie de ces différences. Elle suffirait sans doute pour réduire peu à peu le prisme en cylindre, parce qu'après avoir abattu les angles, elle pénétrerait à l'intérieur par lignes circulaires, et, comme il en arriverait autant à chaque articulation, les tronçons finiraient par être amenés à la figure sphéroïdale ; telle est probablement l'origine de certains basaltes en boules. Mais il y a peut-être ici quelque chose de plus, savoir : des dispositions préexistantes qui auront inscrit le cylindre dans le prisme, de même que l'on voit dans la plupart des boules, des couches concentriques inscrivant d'avance la boule dans le tronçon prismatique. Ces prédispositions expliqueraient non-seulement la réduction en cylindres et en boules, mais encore les prismes eux-mêmes et leurs articulations, et la croûte angulaire de nos prismes de Latour, ne serait autre chose que le résidu de la matière en fusion repoussé vers la circonférence par la force même qui tendait à grouper les parties les plus atténuées et les plus homogènes, autour des centres de condensation. »

*Le Bousquet.* — *Laty.* — Au sud de Latour, coule le petit ruisseau de Burande, dans une vallée granitique. Au

delà, se présente une longue coulée de basalte, reposant partout sur les argiles sableuses. Cette coulée est très-étroite sur une grande partie de sa longueur. Nous la traversâmes au hameau de Bousquet (937); de là, on se dirige vers Laty et Orbeviale, deux hameaux bâtis sur le granite encombré de gros blocs alluviens de basalte et de trachyte et séparés par un dôme basaltique (1,037). Près de Laty existe un pic de basalte éruptif qui sort des granites et un filon de quartz à peine saillant que l'on exploite pour l'entretien de la route et qui disparaîtra bientôt.

*Le Buisson.* — *Ussamat.* — On arrive ensuite à la Garnaire, petit hameau situé en face d'Orbeviale et au-dessus duquel existe une vaste nappe de basalte séparée du terrain primitif par des argiles sableuses. Après avoir marché quelque temps sur ce plateau, on descend sans quitter cette roche vers un petit ruisseau qui coule aussi sur le même terrain, et l'on se trouve sur une espèce de scheire de basalte, toute couverte de gros blocs détachés et mobiles. De là, on peut gagner le Buisson, village bâti sur le même plateau (1,063), lequel se prolonge dans le même sens jusqu'à Ussamat, village situé au sommet d'une montagne. Deux pointes basaltiques le dominent (*fig.* 106); ce sont deux dykes qui font partie du même massif (1,146). Ce basalte est en gros blocs arrondis d'un côté et offrant tous les caractères du granite choqué des environs. A l'ouest d'Ussamat, se trouve le hameau de Bertinet, tenant toujours au même plateau, et au-dessus duquel le basalte offre plusieurs monticules éruptifs. Un de ces monticules, situé au sud du village, est détaché du plateau.

*La Chaise.* — *Puy-Gros.* — On passe au Mazet, maison isolée sur le bord de grandes prairies tourbeuses, les-



Henry Lecoq direx.

Sommets basaltiques d'Ussamat *(Canton de Latour.)*

quelles, dans ce canton, simulent souvent des cratères. Mazet est sur le terrain primitif, et peu après on arrive à Puy-Gros, domaine situé près d'un monticule de basalte. De là on atteint le hameau de la Chaise; il est dominé par un dyke de basalte très-élevé (1,049), taillé à pic d'un côté, ayant un peu la forme d'un pain de sucre et couvert de Hêtres. Nous visitâmes, en retournant, une petite montagne de basalte éruptif situé au nord de Chabanne.

*La Chanderie.* — *Ance.* — *Lessard.* — De Latour on est assez rapproché, comme nous l'avons déjà dit, d'un long plateau de basalte allant de l'est à l'ouest et sur lequel est situé le village de Bousquet. Ce plateau offre une petite dépression, mais, à cela près, il est presque horizontal, car son altitude au-dessus de Bousquet est de 997, et, beaucoup plus loin à l'ouest, de 972. Il remonte à l'est à 1,082, près de la Chanderie, où paraît se trouver son point éruptif.

Ce basalte domine la jolie vallée d'Orbeviale. On y descend pour la traverser et pour étudier les masses de granite *choquées* et semblables à celles de la Suède. On remonte à Ance (hameau) où l'on se retrouve sur le grand plateau basaltique dont nous avons parcouru une portion dans la course précédente.

En allant d'Ance à Lessart, le chemin est constamment sur basalte; il passe sur une crête dont la roche est très-dure, très-noire, très-compacte, laquelle sépare deux dépressions remplies de dépôts tourbeux : l'une plus petite, supérieure, à l'est du chemin ; une plus grande, inférieure, située à l'ouest et tout entourée de bois. Cette dernière offre une belle surface légèrement inclinée vers la digue basaltique qui la sépare de l'autre.

Lessard (hameau) est encore sur ce basalte ainsi que Cha-

tuselat (domaine, 965). Mais bientôt on abandonne cette roche pour entrer sur le gneiss, et, en allant de Lessard à la Prunaire à travers les bois, on marche tantôt sur des plateaux de basalte, plus souvent sur des gneiss parsemés de gros blocs arrondis et basaltiques qui feraient croire que l'on est toujours sur de véritables nappes de cette ancienne lave.

On arrive à Jouvion, village que nous avons déjà cité, et qui se trouve sur des gneiss souvent choqués et arrondis.

Au-dessus de Jouvion, il y a un petit espace couvert d'argiles sableuses, et, à l'est du village, une large enceinte de marais tourbeux qui ressemble à un cratère, mais qui se trouve sur le terrain primitif.

*Perret. — Freydefont. — Auteserre.* — De Jouvion à Perret, on est obligé de prendre à l'ouest pour éviter de semblables marais. Perret est sur basalte ; il en est de même de Freydefont, et ces deux villages sont encore séparés par un grand marais.

Le plateau de Freydefont va presque rejoindre celui qui domine Bachoux, et qui n'est lui-même qu'une partie de celui qui va se terminer à Ponnet (village). En revenant vers Latour, on peut encore visiter un plateau de basalte à Auteserre ; il occupe le sommet de la montagne. C'est un point éruptif.

Enfin, en rentrant à Latour, on voit de belles masses de basalte en petits fragments, formant une sorte de nappe qui sort d'un monticule situé à l'ouest du chemin.

*Machazet.* — Nous avons déjà cité un grand plateau de basalte sur lequel se trouvent le Buisson, l'Ussamat, etc. Il est impossible de le parcourir en un jour ; on est donc obligé d'y revenir. De Latour on passe encore au Bousquet,

à Laty, puis l'on monte à Machazet, village bâti sur granite, entre un dyke et un plateau basaltique. Au-dessus, le basalte continue en grandes nappes avec quelques dépressions irrégulières remplies de terrain tourbeux. La grand'route de Latour à Besse traverse ces plateaux. Ils sont parsemés de blocs erratiques peu arrondis, de trachyte et surtout de basalte. Ils sont recouverts d'une couche épaisse de terre végétale.

*Vigier.* — *La-Masse.* — *Bladavet.* — Près du Sac (hameau), on retrouve le granite et l'on marche sur cette roche jusqu'à Vigier (village 1,090). Là le basalte reparaît; on est au pied d'une vaste montagne volcanique appelée *la Masse*. C'est un énorme amas de basaltes en grande partie prismés, lequel va rejoindre aussi les basaltes que nous avons cités à Ussamat.

Une fois arrivé à Rimat, on a devant soi l'escarpement du grand plateau supérieur de la Masse, dont le bord démantelé est couvert de fragments et de prismes éboulés.

On atteint le sommet de la Masse en remontant le cours d'un petit ruisseau qui en descend, et l'on se trouve bientôt sur l'emplacement d'un ancien cratère-lac, dont les eaux ont usé leur digue et se sont presque totalement échappées. C'est une vaste dépression qu'il faut plutôt regarder comme un cratère d'explosion que comme une cavité de retrait, analogue aux petits lacs des basaltes. C'est un cratère comme Pavin, Chauvet, la Narse d'Espinasse, etc. Il a peut-être plus de rapport avec Chauvet qu'avec tout autre. Il est ouvert comme lui au milieu des basaltes. Le fond est entièrement marécageux et très-plat. Il reste encore vers le milieu un petit amas d'eau, laquelle recouvre une vase profonde. Tout autour de l'eau, le sol est tourbeux avec des

fondrières dangereuses. Au-dessus de ce cratère, on traverse un bois de Hêtres, puis on retrouve encore un grand marais très-vaseux coupé de nombreux ruisseaux, presque sans écoulement; on est alors à 1,195 m. d'altitude; le Pascher, cabane isolée située plus haut, est à 1,213, et le point éruptif placé plus haut encore, près des burons Bladavet, est au-dessus de 1,240 m. On y trouve des scories qui indiquent l'émergence du basalte.

*Rimat.* — *Chovet.* — *Chastreix.* — En revenant, on passe encore à Rimat, et, sans quitter le basalte, on atteint Chovet. Ce hameau est très-curieux; il est situé aussi sur le bord de la Masse, et placé lui-même sur la tête de prismes nombreux qui font partie d'une vaste coulée et présentent nettement leur surface supérieure, comme ceux du foirail de Latour et ceux de Bousquet. Comme ces derniers, ceux-ci paraissent avoir été dénudés et usés par les agents destructeurs qui ont arrondi et moutonné les masses de granite. Partout où il n'existe pas de prairies, partout où le terrain ne présente pas d'enfoncement recouvert ou comblé par la terre végétale, on voit la tranche de ces prismes qui est quelquefois d'une régularité admirable. Dans cette localité, on reconnaît distinctement deux coulées superposées : celle de la Masse qui est considérable et celle de Chovet qui est par dessous.

De Chovet à Chastreix, on ne quitte pas le basalte, marchant toujours sur la tranche d'une coulée. On descend dans la vallée, près du point où les ruisseaux de Chovet et de Chastreix se réunissent pour former la Burande et sur la tranche même de la coulée volcanique, l'eau s'élance avec bruit et fait une magnifique cascade. L'eau se partage en plusieurs chutes, et chacune d'elles tombe sur les gradins

étagés de prismes irréguliers ; elle se rassemble dans un vaste bassin et court former plus loin des cascades nouvelles qui animent et embellissent toute la vallée.

Le village de Chastreix (1,046 R) est bâti sur des prismes qui reposent sur les argiles sableuses, et le granite se montre dans le fond de la vallée derrière le village, à l'altitude de 1,035 R. Entre Chastreix et Chovet, il existe de grandes prairies marécageuses qui indiquent le fond d'un ancien lac.

*Buges.* — *Corbeix.* — *Préliveix.* — *Juilles.* — En sortant de Latour, au sud-ouest, on descend à Buges (domaine), en partie bâti sur le basalte, en partie sur le granite. On monte ensuite sur une nappe de basalte située au-dessus du Roc (hameau) et couvert de blocs roulés. Au delà des maisons, on trouve encore un fragment de la même roche, sous laquelle on reconnaît des argiles sableuses. Le plateau du Roc et des Buges semble lié à celui de Corbeix (930) et à ceux qui dominent Montbaillard.

On atteint Corbeix (village), et l'on se trouve sur le basalte, lequel recouvre encore des argiles sableuses. De là à Préliveix on marche sur le granite. Mais pour arriver à ce village on monte entre deux lambeaux de basalte. Après avoir erré sur de grands plateaux parsemés de blocs arrondis, on arrive à Juilles, situé sur les argiles sableuses, près d'un plateau de basalte que l'on traverse pour arriver à la Prugne, bâtie sur un de ses bords, puis ensuite à Pouchet (village) sur terrain primitif.

Juilles est situé sur le bord d'un grand plateau de basalte. En allant à la Prugne on le traverse et l'on y voit des dépressions marécageuses dont la plus grande finit près deBos, hameau situé sur le bord même de la coulée, près d'un

ruisseau où le gneiss est à nu et saillant. Tout ce plateau est aussi parsemé de blocs roulés ou anguleux, de basalte, de trachyte et quelquefois même de granite.

De Bos à Bagnols (commune), on reste sur le gneiss.

*Bagnols*. — *Chirot*. — Le basalte existe encore au sud-ouest de Bagnols, on le trouve à Espinasse, au bois de Chirot, au bois de Chirouse où ses plateaux ont protégé des argiles sableuses, puis, enfin, à Cuzou où il forme un monticule éruptif isolé au milieu du gneiss, mais pouvant très-bien se rattacher aux plateaux du bois de Chirouse.

*Sarsenat*. — *Le Mont*. — Si l'on se dirige à l'est de Latour, on descend à Sarsenat (982) en marchant sur du granite recouvert de prairies. On laisse à gauche un monticule de basalte éruptif. Sarsenat est en partie bâti sur le granite. On y passe un petit ruisseau et de l'autre côté on retrouve encore le basalte sur lequel on reste toujours jusqu'à la Chanderie-Haute. On atteint un point culminant (1,082) où la roche est un peu boursouflée et semble percer le trachyte.

Labro et le monticule sur lequel il est bâti est formé d'un tuf trachytique qui recouvre des argiles, et qui se prolonge dans le fond de la vallée en remontant vers le Mont-Dore.

En traversant une grande nappe de trachyte (1,155, 1,140) on arrive au village du Mont. En contournant ce plateau on pénètre dans un petit cirque très-sauvage dont le bord septentrional est en granite altéré, tandis que le côté méridional est basaltique. Le ruisseau courant sur la surface du plateau, rencontre sa tranche et s'y élance en jolie cascade. La nappe qui supporte ces eaux déborde de tous côtés sous la Masse, et comme nous l'avons fait remarquer, il y a certainement dans cette localité deux coulées superposées et très-considérables.

La supérieure que l'on appelle *la Masse* (1,193, 1,199, 1,213), et dont nous avons déjà parlé, est dégradée de tous côtés et a fourni la majeure partie de ces projectiles qui ont usé tous les rochers des environs, ont enlevé leurs aspérités et les ont moutonnées. Cette masse délabrée offre l'aspect le plus pittoresque. La coulée inférieure montre, en plusieurs endroits, une surface horizontale ainsi que le pavé formé par la tête de ses prismes. Ces derniers ont été polis et usés comme les granites, ce qui prouve que le phénomène erratique dont nous parlerons ailleurs avec détail, est postérieur à la plupart des éruptions basaltiques, puisque la première nappe de basalte a été usée par les matériaux de la seconde.

*Voueix. — Pontvieux. — Portes. — Monteil.* — En descendant de Latour pour aller à Montbaillard, on passe à Voueix, hameau bâti au pied d'un plateau de basalte que le chemin traverse (924). De là on aperçoit encore plusieurs lambeaux qui semblent dépendre de la nappe située au-dessus de Voueix. Au-dessus de ce village on trouve les basaltes qui dominent Montbaillard, lesquels se prolongent à l'ouest sous le village, au-dessus de Prélimousin. Ce basalte prismé forme un cap avancé, situé au-dessus de la profonde vallée de Pontvieux, et d'une espèce d'îlot granitique boisé qui se trouve en avant entre les deux ruisseaux.

On a à sa gauche le bord des nappes de basalte qui sont sous Aulhiat et qui bordent la vallée de Pontvieux. On trouve partout les débris erratiques de ces grandes montagnes et les granites usés, choqués, dans les vallées.

Ce long plateau de basalte se termine à Portes (village, 879). On voit sur ce plateau quantité de prismes dont la surface est absolument à nu et constitue un pavé de

Géants comme à Chovel et au Foirail de Latour. La plupart de ces prismes ont été usés à la surface, et aucun autre endroit ne met mieux en évidence l'action érosive des roches lancées dans les alluvions. Non-seulement le basalte est usé à sa surface sur cet étroit plateau, mais on voit en face de soi, du côté de Montoux, des monticules de granite arrondis et complétement moutonnés.

Arrivé à Portes, on reconnaît qu'il y a deux coulées superposées. L'une est au-dessus des maisons et domine la première. Une maison est assise sur la seconde coulée, c'est-à-dire sur la plus ancienne; une autre maison est plus bas sur le granite.

Si de là on se dirige vers les Estaux, on remarque encore plusieurs masses de basalte fragmentaire composées de petits prismes irréguliers. Ces basaltes pourraient bien être éruptifs.

On descend de ce cap volcanique sous des bouquets de Hêtres, et l'on atteint bientôt, par un chemin rapide, le fond de la vallée où l'on passe le ruisseau de Burandoux avant sa jonction à la Burande. On commence alors à monter sur le granite. On passe au Lagandoux, puis à Aulhiat où l'on retrouve le basalte sous les maisons du village.

Pendant longtemps on ne quitte plus cette roche; on la trouve au Montel (village, 919), à Estaux, à Mézeirat, au Buisson. Puis on arrive au village de Laroche, entièrement sur granite; mais un peu au-dessus, et même sur quelques points du village, on trouve la grande alluvion volcanique.

*Laroche. — Noilhat. — Mézeirat.* — On voit à Laroche, sur le bord du chemin, un petit point basaltique de quelques mètres de puissance, lequel n'est peut-être qu'une masse déplacée.

De Laroche à Noilhat (925), on monte sur des plateaux où le basalte est bien en place. On retrouve un de ces plateaux élevés (933) entre Noilhaguet et Vassivières, et partout ces plateaux, comme le terrain primitif, sont parsemés de blocs d'alluvions.

On rentre à Latour par Mézeirat, et l'on voit en bas du village, en allant au Buisson, une croix en pierre posée sur du basalte en place. On continue sans quitter cette roche sur le grand plateau qui est au nord de Latour. On passe au Mas, à la Guièze (995), à Auzat (1,003), à Pissol, à Aissard. Il se peut qu'il y ait dans ces diverses localités quelques points d'éruption ; mais il est plus probable encore que beaucoup de ces basaltes isolés ne sont autre chose que les lambeaux de plusieurs grandes nappes que le temps, aidé des neiges et des eaux torrentielles chargées de projectiles, auront battu en brèche. Des coulées entières ont pu disparaître sous ces chocs réitérés.

*Natezy*. — On ne peut nier cependant que le puy de Natezy (1,043), situé au nord de Latour, au-dessus du cimetière, ne soit un point d'émission. On y reconnaît deux sommets et un plateau assez large, un peu déprimé au milieu, ce qui pourrait donner l'idée d'un cratère. On pourrait même comparer cette montagne à la double pointe d'Ussamat et lui attribuer aussi l'origine d'une partie des basaltes de Latour. Au pied de la montagne, le long de la route, on rencontre les tufs ponceux sous le basalte, et sur quelques points on reconnaît qu'ils reposent eux-mêmes sur le granite. Ces tufs ponceux, très-abondants dans le fond de la vallée, se voient aussi à jour au Ménial, sous les basaltes de Latour, et dans tous les environs.

*Longue-Chaux*. — *Férérolles*. — *Oustiaux*. — *Méja-*

*nesse.* — Nous n'avons pas encore parcouru les grandes nappes de basalte situées au nord et au nord-ouest de Latour. La ville elle-même est bâtie sur leur prolongement. Sans quitter cette roche (1,010), on arrive à Longue-Chaux, hameau construit sur un basalte bleuâtre, mal caractérisé et qui se ressent du voisinage des trachytes.

Plus loin, près de Férérolles, on retrouve encore ce basalte en montant; puis, au-dessus du village, d'énormes masses de trachyte qui font partie du grand plateau qui descend de la forêt de Laroche, et qui en est pourtant séparé par une vallée peu profonde. Ces blocs de trachyte sont énormes, mais à peine a-t-on passé Férérolles, que l'on se retrouve sur le basalte. Souvent même on rencontre des scories. On voit alors sur un immense plateau, couvert de pelouse, quelques maisons appelées les Ribeires et Font-Jouanoux, et de larges dômes (1,184, 1,189) sur lesquels on distingue des quartiers de roche que l'on reconnaît de près pour un basalte compacte et bien caractérisé. Ce sont les points d'éruption qui sans doute ont produit les nappes considérables qu'ils dominent.

Leyrit et la Ribeyre, villages, sont aussi sur le basalte, séparé du granite par des argiles sableuses.

Le village de Teil-Soubre est sur le basalte, et près de là existe une profonde dépression (990) qui ressemble à un cratère.

Vivers, Fougheoles, Chaleille (1,008), Chaumettes, les Croûtes (1,039), le Cusset (999), Oustiaux (1,040), sont des hameaux disséminés sur de grandes nappes basaltiques, lesquelles se prolongent à l'ouest jusqu'à Méjanesse (913) et dépendent peut-être des points éruptifs qui sont au-dessus de Férérolles et peut-être aussi d'une surélé-

vation avec point éruptif qui domine Oustiaux. Une dépression très-marquée et tourbeuse existe aussi près des Chaumettes-Hautes.

De là on peut descendre dans les bois de la vallée de Saint-Sauves, par un chemin rapide qui passe sous de beaux Hêtres. Dans le fond de cette vallée, on trouve quelques points basaltiques qui peuvent dépendre du plateau supérieur, lequel s'incline dans la vallée. Un monticule de trachyte existe aussi au milieu des granites. Tout le fond de cette vallée, en se rapprochant de Liournat, est occupé par des tufs ponceux, et le plateau de Liournat, que nous avons déjà cité, est parsemé de gros blocs de trachyte détachés des sommets plus élevés du Mont-Dore.

*La Penderie. — Le Bazel.* — Nous avons encore quelques basaltes à visiter à l'est de Latour. En sortant, et très-près de la ville, dans la propriété de M. Desroziers, on trouve un petit îlot dont les prismes inclinés sont d'une grande régularité. Ils sont articulés à segments courts; les articulations sont très-nettes; on les exploite comme matériaux naturellement taillés. Ce petit îlot tenait peut-être au basalte de Sarsenat ou au grand plateau de Bousquet qui a été coupé par la route. Peut-être aussi est-il éruptif.

Les basaltes bien articulés ne sont pas rares dans les environs de Latour, et quelquefois même le côté concave est tellement creux, que l'on se sert des blocs courts pour des cuvettes de fontaine, ou pour donner à boire aux animaux. C'est absolument au même usage que l'on emploie les grosses masses creuses de calcaire à Phryganes, aux environs d'Aiguéperse.

On voit aussi sous les tufs ponceux de Latour, une couche

d'argile sableuse, comme cela a lieu presque toujours sous la plupart des basaltes qui touchent le terrain primitif. Ce ne serait donc pas le basalte qui aurait modifié le granite, puisque les tufs sont interposés.

Après avoir traversé le ruisseau, on ne tarde pas à trouver un trachyte gris prismé qui a bien quelque rapport avec le basalte, mais qui pourtant s'en distingue facilement. On voit ce trachyte à Légaud ; on descend aux Cloux sur le granite, souvent caché par l'alluvion volcanique ; des Cloux, on traverse un ruisseau, et l'on monte à travers un bois sur un vaste plateau de basalte (1,217) sur lequel est bâti le village de la Penderie (1,109).

De ce plateau, on domine les beaux tapis verts de la vallée, et l'on a, en face de soi, le fort ruisseau de la Jarrige qui se précipite d'une grande hauteur, et forme une des belles cascades du canton de Latour où elles sont très-nombreuses.

De la Penderie au Bazel, on ne quitte pas le basalte et l'on y remarque une petite dépression. Là commencent des tufs ponceux très-développés, puis, au milieu d'eux s'élève un monticule de trachyte blanc que l'on exploite.

Enfin, à l'est de Bazel, on atteint une longue coulée de trachyte (1271), mais, en montant dans les bois, on remarque, sur le flanc de la vallée, une grande quantité de scories que nous avons indiquées sur la Carte comme conglomérat douteux, et, plus haut, un point éruptif probablement basaltique, situé sur le bord du bois.

*Roc de Courlande.* — En remontant la coulée de trachyte, on passe près d'une grande dépression (1,297), et l'on arrive au puy de Pouge (1,496), montagne escarpée qui

nous a paru trachytique et éruptive, et, près de la laquelle, se trouve un dyke de basalte. Au-dessus encore existe le puy trachytique de Mont-Redon (1,577).

Ce dyke, auquel Ramond donne 1,499 m., est sans doute celui qui est désigné sous le nom de *roc de Courlande.*

« C'est, dit Ramond, un sommet basaltique en forme de tour comme la Banne d'Ordenche et le puy de Chambourguet; c'est le dernier sommet apparent de la chaîne qui part du puy de Chabano, et dont le prolongement sépare la vallée de Chastreix de celle de Latour. Le basalte qui le compose est assez compact vers le sommet, bulleux et scoriacé sur toute la face méridionale, et l'on trouve des scories libres et légères entre les masses soit compactes, soit bulleuses. Cette portion de coulée a pour support un porphyre blanchâtre en tables renfermant de très-grands cristaux et tout semblable à l'un des porphyres du puy Ferrand.

*La Gerbaudie.* — Au nord de ce plateau de trachyte et de l'autre côté de la vallée, on remarque une coulée de basalte très-longue et très-étroite qui semble se dégager des trachytes. Elle passe à la Gerbaudie et vient s'arrêter dans la vallée en formant à son extrémité un monticule de basalte prismé.

Ce phénomène de coulées basaltiques prismées dans le fond des vallées, basaltes plus modernes que ceux qui sont élevés, se rencontre en plusieurs endroits aux environs de Latour. Il est bien certain que ces basaltes ne sont arrivés qu'après le creusement des vallées, puisqu'ils y ont coulé. C'est ainsi que se présentent ceux de Buges, la coulée de Reboisson et une autre qui s'arrête sur le bord du ruisseau

à Sarsenat. Celle de Vouëix paraît appartenir aussi à la même époque.

La coulée de Boges, près Latour, descend jusqu'au bord de la rivière, et provient peut-être d'un monticule qui en est voisin, à moins que ce monticule, à surface plane et inclinée, ne soit lui-même un lambeau ou une dépendance de Nateix dont le basalte paraît très-différent.

---

# CHAPITRE XCVIII.

**Terrains basaltiques situés au sud de Clermont. — Environs de Saint-Amant-Tallende.**

---

*Charade.* — En quittant Clermont, on traverse la plaine des Salins, et l'on s'élève au sud-ouest sur les arkoses que semble avoir soulevées la crête basaltique de Montaudou. Avant d'atteindre le pied de cette petite montagne, on rencontre déjà des blocs de basalte de même nature que celui qui recouvre Charade. Ce basalte est même très-abondant sur le chemin que l'on suit pour se diriger vers Gravenoire, et quoiqu'il semble dispersé en fragments épars, il forme cependant une véritable coulée qui descend de Charade. Le volcan moderne de Gravenoire se serait fait jour au milieu de cette coulée. Ses scories l'ont recouverte sur de vastes espaces; cependant, avant d'arriver à Gravenoire, on rencontre encore un monticule tout entier, formé par de grosses masses basaltiques (668). Il paraît donc évident que Charade a donné une coulée qui s'est étendue assez loin. Ramond dit même que le puy de Montaudou a fait obstacle au basalte et a divisé la coulée en deux branches. Cette roche se partage, en effet, au-dessus de Montaudou; une partie du courant descend vers Royat : peut-être même cette branche descendait-elle beaucoup plus loin, et a-t-elle été recouverte par la lave de Gravenoire; car, un peu au-dessous de Belle-Vue, en descendant de ce pavillon à Clermont, on rencontre un monticule couvert de blocs de ba-

salte qui semblent reposer sur un grès à grains fins. Ce basalte, quoique isolé, se rattache à la coulée de Charade; il offre les mêmes caractères, et sa position est une présomption de plus en faveur de cette opinion.

La seconde branche se dirige vers Beaumont. On voit le basalte déborder aussi sous la lave de Gravenoire ou sous les scories.

En montant toujours, dans la direction du sud-ouest, on atteint le cône volcanique de Gravenoire dont il sera question plus loin. Une bande de basalte étroite, à peine relevée du côté de Gravenoire, conduit à Charade. On remarque que ce basalte est en boules informes et qu'il occupe une crête ou saillie formée par le terrain primitif, comme celui de Prudelles. C'est qu'en effet Charade est une montagne toute primitive, composée de granite à gros grains, traversé par de petits filons d'eurite et de porphyre, qui affleurent souvent sur sa crête ou sur ses flancs.

L'ensemble de la montagne forme comme un vaste demi-cercle, raviné en dedans et conduisant les eaux de sources et les eaux pluviales dans le ruisseau de Tiretaine par les deux ruisselets de Gravenoire et des Rivaux. C'est seulement le dôme du sommet qui est recouvert de basalte (907, 912 R). Cette roche forme une grosse protubérance arrondie qui semble due en grande partie à l'exhaussement du sol granitique, car il existe un petit point où la roche primitive est à nu au milieu de la couche mince de basalte qui le recouvre. Mais sur d'autres points, la roche volcanique offre une assez grande puissance. On ne peut douter du reste que Charade ne soit un centre d'éruption. On trouve des scories sur plusieurs points, et principalement au-dessus du hameau, lequel est bâti sur le sol primordial.

Le basalte de Charade est le même que les masses dispersées que l'on rencontre avant d'arriver à Gravenoire. Il est dur au point de rayer le verre, de couleur gris foncé, presque noir ; sa texture est un peu grenue, sa cassure inégale et esquilleuse. Il fond au chalumeau en émail d'un beau noir. Sa pâte renferme une grande quantité de péridot, tantôt en grains d'un vert pâle (olivine), tantôt en cristaux vert bouteille. Il est souvent accompagné de pyroxène-augite. Rarement le basalte de Charade se présente en prismes, et, dans ce cas, ils sont toujours irréguliers. Tout le sommet du plateau est couvert de blocs détachés qui, vers l'extrémité nord, sont cachés par les scories de Gravenoire.

*Montaudou.* — Ce monticule (592, 591 R) présente le basalte le plus rapproché de Clermont. Il s'élève au sud-ouest de la ville, à la distance de 2 ou 3 kilomètres ; il est isolé et doit sa naissance à un filon de basalte, orienté nord 15 O, sud 15 E. A ce filon, quelques autres viennent se rattacher, en sorte que l'on peut considérer Montaudou comme un point éruptif étoilé qui se serait fait jour à travers le terrain tertiaire. Sa forme est celle d'un cône surbaissé, mais prolongé un peu dans la direction que nous avons indiquée.

Le basalte de Montaudou est très-différent de celui de Charade. Il n'est pas tout à fait assez dur pour rayer le verre; sa couleur est le gris foncé ; sa cassure inégale, quelquefois un peu conchoïde et un peu esquilleuse ; sa texture compacte ; il fond en verre noir au chalumeau Ce basalte ressemble à de l'aphanite ; il renferme des cristaux de feldspath disséminés, rarement du pyroxène et fréquemment de l'amphibole.

Peut-être y a-t-il eu à Montaudou un commencement

de coulée, car, au sud, on voit la roche descendre jusqu'au pied du monticule. En effet, de ce côté, les blocs sont volumineux, entassés les uns sur les autres, irréguliers. Les fissures qu'ils présentent sont remplies de chaux carbonatée.

Ce basalte éruptif est accompagné d'une sorte de brèche ou pépérite très-curieuse, dont la composition est très-variée et qui passe cependant au basalte en quelques endroits. Généralement la structure est arénacée; sa cassure irrégulière et raboteuse; elle a une forte odeur argileuse par insufflation; elle fait effervescence avec les acides et fond au chalumeau en émail verdâtre. Cette roche est composée de grains de quartz, de feldspath, de fragments de basalte, de pyroxène, de mica, de grains verts de grosseur variable liés entre eux par de la chaux carbonatée, qui elle-même est colorée par l'oxyde de fer hydraté.

La partie moyenne de Montaudou est entièrement formée par cette roche. On observe, sur le flanc oriental de la colline des couches presque verticales, peu éloignées du basalte qui a causé leur déplacement.

Au pied du monticule, on rencontre des fragments erratiques de quartz, d'arkoses, de diverses roches primitives qui étaient empâtées dans la pépérite et qui sont le résultat de la décomposition.

La matière verte de Montaudou paraît être de la chlorite. C'est peut-être le même minéral que celui désigné par M. Delesse sous le nom de chlorite ferrugineuse, et qu'il indique dans plusieurs roches des Vosges (*Sur la Constitution minéralogique de quelques roches des Vosges, Bulletin de la Société géol. de France,* 2e série, t. 4, p. 806).

Cette chlorite remplit plus ou moins complétement les cavités dans lesquelles elle se trouve.

Nous retrouvons cette matière verte dans plusieurs localités, et presque toujours dans des cellules de basalte et surtout dans les pépérites. On la rencontre aussi dans d'autres contrées volcaniques que l'Auvergne ; elle peut même faire partie dominante du terrain, comme le fait supposer la note suivante de M. E. Robert.

« Après avoir perdu de vue la capitale de l'Islande, les premières montagnes qui arrêtent les pas du voyageur, en allant de l'est à l'ouest, sont celles d'Esia. Quand nous pénétrâmes pour la première fois dans la rade de Regkiavik (le 11 mai 1835), nous crûmes que ses flancs étaient couverts d'un gazon florissant. Notre illusion, comme je l'ai déjà dit, fut cruellement dissipée en reconnaissant, un mois plus tard (7 juin), qu'à la place de toute végétation dans cette partie de l'île, cette teinte d'un beau vert était due à des pépérites et à des wakes qui composent, en grande partie la chaîne d'Esia. » (*Voyages en Islande et au Groënland*, 1re partie, p. 49.)

M. Viquesnel a publié un Mémoire intéressant sur Montaudou (*Bulletin de la Société géologique de France*, 2e série, t. 3, p. 16).

*Montrognon.* — Montrognon (705 R) est une montagne basaltique que l'on aperçoit de très-loin et que l'on distingue parfaitement de Clermont. Il est reconnaissable à sa forme élancée et aux ruines d'un vieux château qui couronnent son sommet.

Autour tout est calcaire, mais il est très-difficile de trouver les limites de cette dernière roche et du basalte. Des fragments basaltiques nombreux et épars gisent en abondance sur le sol, et l'on se demande souvent si l'on marche sur la roche en place ou sur des éboulis. C'est à tel point

que l'on est indécis si le basalte descend jusqu'à Clémensat, d'où s'échappent de belles sources, où s'il s'arrête beaucoup plus haut. En montant, on voit les prismes converger vers le sommet de Montrognon, mais ils ont été dégradés lors de la construction du vieux château (*fig.* 107).

Tout autour de ce dyke principal ou du centre d'éruption de Montrognon, on voit une foule de petites buttes basaltiques, comme si une éruption de pustules volcaniques s'était fait jour à travers les calcaires. Cette éruption ferait partie de celle que nous avons déjà signalée au nord de Gergovia entre Romagnat et le Petit-Pérignat.

Les anciens minéralogistes recherchaient à Montrognon de petits prismes en miniature qui ne sont pas sans intérêt. Plusieurs sont triangulaires, d'autres ont 4 à 5 pans ; il y en a de tétraèdres, etc. C'est toujours un basalte compacte plus semblable à celui de Montaudou qu'à celui de Charade.

Mossier a rencontré autrefois dans un des prismes de Montrognon une masse bleue de 4 à 5 centimètres de diamètre, parfaitement empâtée dans le basalte et qu'il a considérée comme du lazulite. Ce minéral nous a paru être de l'haüyne non cristallisée.

*Le puy de Chaumonteix.* — Entre Aubières et Montrognon, mais bien plus près de cette dernière montagne, existe un petit puy nommé Chaumonteix (526). Il offre un point d'éruption basaltique situé du côté de Montrognon, et pourtant on n'y trouve pas de véritable basalte. C'est plutôt une pépérite remarquable par la grande quantité de pyroxène qu'elle contient. Ce minéral s'y montre en fragments volumineux, mais très-altérés, fendillés et se brisant sous la moindre pression. Le calcaire concrétionné domine à



Lith. Gilberton à Clermont. Henri Lecoq dir.^r Alexeline del. et lith. 1866.

Le pic de Mont Rognon vu des ravins des côtes de Ceyrat.


Lith. Gilberton à Clermont. Henri Lecoq dir. Alexeline del. et lith. – 1867.

Le pic de Mont-Rognon vu des ravins des côtes de Ceyrat.

Chaumonteix. Il est mélangé de plâtre et s'étend tout autour et principalement au nord du monticule. On en trouve de gros blocs dans les vignes voisines à la surface du sol; on y rencontre aussi des masses d'arkoses ou de grès calcaire qui peut-être ont été amenées des profondeurs du sol par l'éruption, ou qui plutôt appartiennent à l'action toute locale des eaux minérales qui ont donné naissance au calcaire concrétionné.

*Le puy Girou.* — Derrière Montrognon, au sud de Clermont, s'élève le puy Girou. En quittant la nouvelle route à Saulzet pour se diriger vers cette montagne, on se trouve d'abord sur le terrain primitif et on le quitte bientôt pour entrer sur un monticule de basalte fragmentaire. On est déjà très-rapproché du puy qui sort des pépérites basaltiques. Entre ce monticule et Girou, on marche sur une terre jaune ferrugineuse qui résulte de la décomposition des pépérites, puis on arrive sur cette dernière roche en place et très-développée au sud de la montagne. Cette même nuance de fer hydroxydé se fait remarquer dans toute la masse de pépérite et dans toutes les terres des environs. On ne peut guère attribuer cette coloration qu'à des eaux minérales très-ferrugineuses qui semblent du reste s'être montrées, au moins momentanément, pendant la plupart des éruptions basaltiques, vers le point même de l'éruption. On ne peut non plus attribuer à une autre cause les masses de quartz résinite, les calcédoines, les plaques d'arragonite et les concrétions calcaires que l'on rencontre dans les pépérites de Girou. Nous avons dans notre collection quelques échantillons de résinite trouvés par M. Fouilhoux, sur lesquels on commence à voir les couleurs chatoyantes de l'opale.

On rencontre encore dans ces pépérites quelques frag-

ments de granite, de quartz et des calcaires siliceux. Il semble que le basalte en sortant tout à fait sur la limite du terrain primitif et du terrain tertiaire ait entraîné dans ses tufs des portions du sol traversé, comme on le remarque à Turluron près Billom, à Montaudou près Clermont, etc.

Les quartz résinites sont surtout très-variés. Au-dessus d'eux et au contact des basaltes existe une espèce de stéatite verdâtre comme à Gergovia ; et l'on voit aussi, comme sur cette montagne, de petits disques calcaires fendillés et concrétionnés, empâtés dans la stéatite ou dans les pépérites.

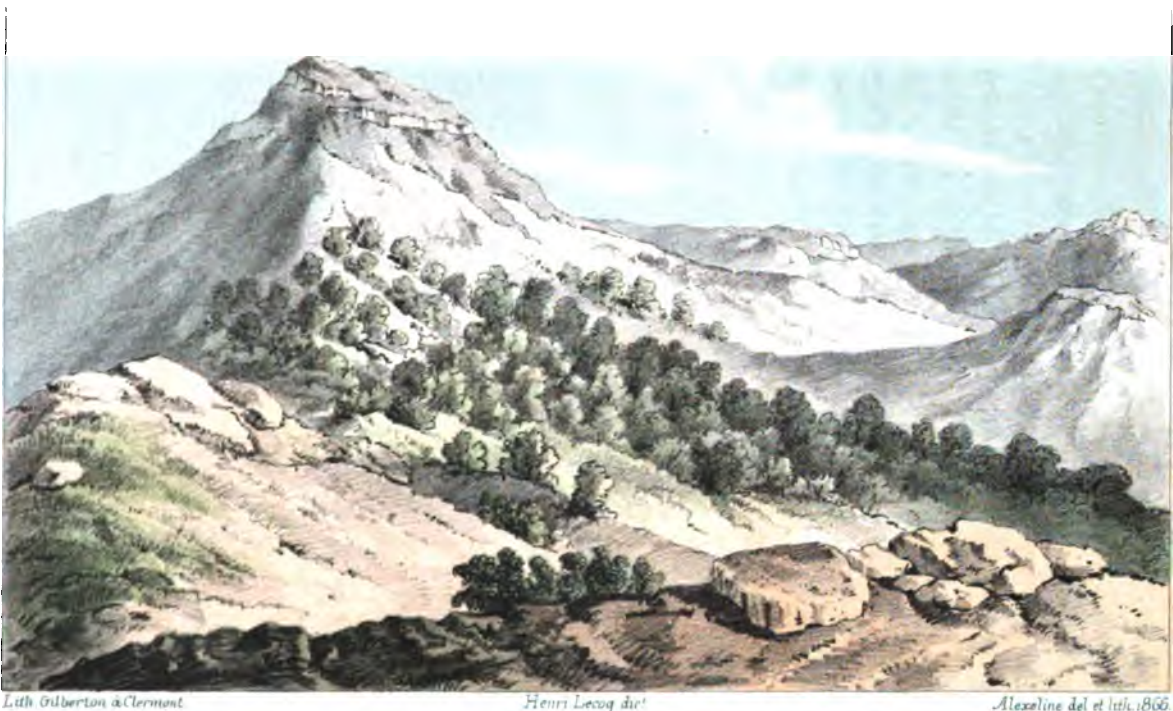
Il n'existe pas de cailloux roulés sur Girou ni sur les basaltes qui en dépendent.

Le sommet de la montagne (838, 842 R) est allongé d'E. à l'O. et forme une crête étroite dont le point culminant est à l'ouest.

La plus grande masse du basalte répandu par Girou est à l'est et au nord. Il s'étend et s'épanche dans ces directions en véritables coulées dont une se dirige vers le village de Clémensat. On voit bientôt le terrain tertiaire déborder par dessous. Au sud la pépérite domine et atteint presque le sommet du puy.

Plus bas, au N.-E, on voit encore un dôme basaltique surbaissé (768) qui peut être aussi un point éruptif. On ne peut pas considérer Girou comme un fragment de coulée se rattachant à Montrognon ou à Gergovia ; il appartient à la grande formation des basaltes en pics, en dykes ou en filons de l'Auvergne (*fig.* 108).

Un admirable panorama se déroule du haut de cette montagne ; les principaux sommets de la contrée peuvent en être aperçus et la Limagne montre aussi ses richesses, ses plaines, ses villages et sa magnifique végétation.



Lith Gilberton à Clermont — Henri Lecoq dir. — Alexeline del et lith. 1866.

Vue du puy Girou, pres Clermont.

*Puy de la Cyma.* — A l'ouest de la commune de Chanonat, on trouve une petite montagne dont le sommet est basaltique (686). Cest un dyke allongé, N.-S., qui constitue la pointe du puy de la Cyma. Il sort des arkoses et présente sur ses flancs une grande quantité de fragments de Phryganes et de travertins, roches très-abondantes vers sa base du côté de Chanonat et du ruisseau.

*Montagne de Rizolles.* — En sortant du village de Romagnat, et en se dirigeant au sud, comme pour atteindre un des côtés du plateau de Gergovia, on trouve bientôt des calcaires parmi lesquels sont dispersés quelques gros blocs de Phryganes; on y remarque aussi des couches de grès peu cohérentes. Ce calcaire renferme une assez grande quantité de ménilites de grosseur variable.

Un peu plus haut, en suivant le même chemin, on voit sur un point les calcaires à Phryganes occuper tout à fait le bord du plateau de basalte, et un peu au-delà on retrouve, sous le basalte, une sorte de stéatite d'un rouge vif, puis en suivant toujours vers le sud l'escarpement basaltique de Gergovia, on voit de véritables argiles sableuses absolument semblables à celles des Côtes près Clermont, tantôt vertes et tantôt rouges, et contenant une très-grande quantité de petits grains de feldspath.

Derrière Romagnat, en suivant le chemin de Chanonat, on passe au pied d'une petite montagne qui se nomme *Puy des Goules.* Ce puy est entièrement composé de calcaires très-marneux, de grès très-friables et de masses disséminées de calcaire à Phryganes. C'est une formation analogue à celle du puy de Jussat, et probablement aussi à celle de Chaptuzat, mais qui semble s'être déposée moins tranquil-

lement, sous l'influence de quelque courant ou affluent de l'ancien Léman. Peut-être aussi ce dépôt a-t-il été dérangé par les nombreuses éruptions basaltiques des environs.

Le puy des Goules est couronné, comme la montagne de Jussat, par un chapeau de calcaire à Phryganes en grosses masses confusément entassées.

Près de là se trouve un grand nombre de petits points basaltiques qui ne sont pas des coulées morcelées, mais des dykes comme Montrognon. Les uns offrent des boules, d'autres des prismes, et tous ces affleurements constituent une espèce de cirque dont le centre est rempli aussi par des basaltes, peut-être en nappes, peut-être aussi en fragments superposés. C'est cet ensemble que l'on désigne sous le nom de *puy de Rizolles* (723, 614, 700), lequel est très-mal représenté sur la carte de Desmarest. Ces saillies forment une enceinte qui a l'apparence d'un vaste cratère et dont la pente est dirigée vers Jussat.

Près de ce village, à l'ouest, on voit un beau dôme de basalte figuré sur la carte de Desmarest où par erreur on a placé une commune (Picaut) qui n'existe pas, et qui est même inconnue en Auvergne. Ce dôme, couvert de fragments basaltiques, offre des pentes très-douces et très-arides. Il se lie sans interruption avec la série de pointes qui forment l'enceinte de Rizolles.

Du côté opposé à Jussat, ce cirque est aussi échancré, mais il l'est moins, et l'on voit descendre d'une de ses cimes une coulée qui est loin d'être unie à sa surface, comme le sont les plateaux, et qui s'arrête au-dessus de Romagnat. C'est évidemment une coulée plus moderne que les anciens plateaux, car les vallées de la Limagne étaient déjà creusées,

au moins en partie, quand elle s'est épanchée. C'est une de ces coulées d'âge intermédiaire dont nous avons déjà cité des exemples.

Aucune partie de ce dôme ni du bassin de Rizolles ne nous a offert de cailloux roulés, ce qui prouve encore leur peu d'ancienneté relative. On voit, comme nous l'avons dit, sur quelques-unes des pointes de Rizolles, des boules très-bien formées qui sont évidemment sorties du sol sous cet état ou sous forme de prismes, lesquels se sont ensuite en partie décomposés et arrondis; car on remarque en quelques endroits des prismes qui commencent seulement à se diviser et à perdre leurs angles. On ne peut mieux les comparer qu'à des boules ébauchées par un tourneur dans une même pièce de bois et qui ne seraient encore ni finies ni séparées.

Entre le basalte de Rizolles et celui qui s'est épanché du puy Girou, se trouve le village d'Opme (678), construit en partie sur le basalte de Girou et en partie sur le terrain tertiaire. Ce point est remarquable en ce qu'il paraît être le centre d'un bombement considérable de la surface terrestre, par suite de l'accumulation des matières volcaniques. En effet, dans le second volume de la *Description géométrique de la France*, p. 631, Puissant a prouvé que pour faire accorder les observations géodésiques et astronomiques à Opme, près Clermont, sur un des rameaux de la chaîne volcanique, il faudrait supposer là, au globe, un aplatissement de 1/88, c'est-à-dire un bombement considérable.

*Le puy de Jussat.* — Les phénomènes de l'époque tertiaire y sont bien plus saillants que ceux de la formation basaltique, et si nous plaçons ici le puy de Jussat, c'est à cause de la proximité de Rizolles et des relations de toutes les roches basaltiques des environs.

Ce puy (660) est couronné par des masses de calcaire à Phryganes qui passent à des grès plus ou moins fins. On voit au-dessous un très-grand nombre de couches de marnes terreuses, de sables, de grès incohérents et de grès durs avec des masses de Phryganes intercalées çà et là et formant même quelques assises distinctes. On y trouve des grès très-ferrugineux dans quelques endroits et d'autres très-durs et calcarifères, comme ceux de Montpensier, près Aigueperse. Des eaux minérales ont sans doute amené dans cette localité de grandes quantités de fer hydroxydé qui ont coloré les couches par masses distinctes.

Les gros blocs de calcaire à Phryganes qui se sont trouvés dans le voisinage des sources ferrugineuses, sont aussi colorés de la même manière et très-friables, car le fer et le calcaire s'isolent autant que possible pendant la sédimentation, et laissent les tubes de Phryganes juxta-posés et à peine cimentés.

On trouve aussi beaucoup de moules d'Hélices dans ces couches de Jussat, lesquelles rappellent aussi la formation de Chaptuzat. On y voit, comme dans cette dernière localité, des pierres taillables en couches peu nombreuses et à la vérité peu puissantes, des sables, des grès, des Phryganes ; mais ici ces couches semblent avoir été dérangées. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'elles ne sont pas horizontales. Plusieurs couches de grès ont visiblement trébuché. On les voit près de la croix, avant de descendre au village. C'est là aussi que l'on peut étudier les modifications apportées par les sources ferrugineuses.

La base du puy de Jussat qui regarde la Roche-Blanche et toute la partie qui domine le village, sont formées par une pépérite basaltique très-calcarifère qui semble s'être fait

jour par-dessous les marnes, et qui peut très-bien avoir dérangé leurs assises.

Ce peu de régularité dans les dépôts de sables et de marnes surmontés de Phryganes, pourrait aussi s'expliquer par l'action d'un courant d'eau se rendant dans l'ancien lac, ou par l'action des vagues sur le flanc de la montagne qui peut-être formait un des bords du Léman d'Auvergne.

*Puys de Berzé. — Chaptrat. — Pasredon.* — De Charade à Berzé, on traverse du granite (829, 826, 851), relevé de quelques filons de porphyre, et l'on arrive sur un dôme élargi, sur les flancs duquel de nombreux fragments de basalte se trouvent dispersés. Toute la partie nord du puy est granitique; ce n'est qu'au sommet (967, 970, R) que l'on trouve le basalte. Il est accompagné de scories filées, tordues, ressemblant à des scories de volcans modernes et posées sur une couche très mince de basalte dont elles indiquent le point éruptif.

Au sud, en descendant vers Saint-Genès, le basalte est plus abondant, et l'on remarque du côté qui regarde les bouquets de Pins de Saint-Genès, une dépression assez grande que l'on ne peut cependant attribuer à un cratère, quoique de ce côté de la vallée elle soit bordée de basalte. Mais ce n'est probablement pas Berzé qui a fourni cette lave que l'on voit s'étendre au-dessous de Saint-Genès et constituer plusieurs monticules dont quelques-uns, à l'est, sont tout à fait distincts, séparés de l'ensemble et peut-être éruptifs. On voit, entre autres, un groupe de vieux Pins situé sur une de ces éminences de basalte très-saillant.

Berzé peut être considéré comme un petit centre d'action autour duquel divers points basaltiques sont sortis. On a pu

déjà en observer un, très-petit à la vérité, en venant de Charade à Berzé, entre Champeau et le village de Berzé.

De cette dernière localité, on peut, en remontant à l'ouest, suivre une série de buttes de basalte dont quelques-unes sont distinctes, mais dont la plupart font partie de la coulée qui passe à Saint-Genès-Champanelle. Il se peut que dans cette localité elle reçoive un contingent du basalte de Berzé; mais la lave remonte encore à l'ouest et va aboutir à une butte granitique couronnée de basalte qui est le puy de Chaptrat (1,020 R). De sa base sort confusément cette longue coulée de basalte que nous venons de remonter.

Déjà un point de basalte éruptif s'est montré au nord-est du village de Chaptrat, placé très-près du puy qui porte son nom. Au sud du puy de Chaptrat, se trouve un autre bouton de basalte encore plus petit. Il est entouré de granite, mais il relie le puy de Chaptrat au puy de Pasredon.

Ce dernier (1,002 R), toujours basaltique, a deux sommets et sort du granite et du porphyre. On le nomme aussi puy de Divet : entre ce puy et le puy Noir, volcan moderne, toute la plaine, qui est granitique, offre çà et là des saillies de porphyre, et le basalte lui-même paraît encore, mais à peine visible sur deux points différents.

*Puy Dulin.* — Le puy Dulin est situé près du Petit-Pérignat, à gauche de la route d'Issoire, en dessous de Gergovia. C'est un très-petit bouton de basalte, à peine apparent, qui a soulevé le calcaire lacustre pour se faire jour avec ses tufs. Le calcaire est un peu redressé au sud et à l'est. Quelques petits cristaux de dolomie se montrent près du point de contact dans les fissures du calcaire; mais on sait que les calcaires de Gergovia sont très-riches en car-

bonate de magnésie. Le basalte du puy Dulin et les tufs qui l'accompagnent offrent aussi dans leurs fissures de petites plaques de gypse cristallisé. Le basalte même contient aussi du bitume.

*Gergovia.* — Comme il eût été difficile d'étudier séparément les basaltes et les calcaires de Gergovia, nous avons compris les roches volcaniques de cette montagne dans la description que nous en avons faite à l'époque tertiaire. (Voir le tome 2, page 498).

*La Serre et le puy de Nadaillat.* — Le puy de Nadaillat est encore un centre d'éruption qui a répandu une masse de basalte considérable. On voit la force volcanique préluder par l'apparition au nord de la montagne, au-dessus de Theix, de plusieurs monticules de trachyte et de basalte. Ce sont tous de petits points éruptifs placés en-dessous et en-dehors du bois de Vigerial. Au-dessus de ce bois existe une large nappe ou plutôt un dôme de basalte dont le sommet atteint 1,006 m., 1,046 R ; mais à l'ouest le basalte perd peu à peu ses caractères et passe au trachyte. On pourrait même croire qu'une nappe de trachyte a précédé celle du basalte, et que ce dernier s'est fait jour à travers ; car, indépendamment des petits points trachytiques que nous avons cités au nord de la montagne, on retrouve au sud deux lambeaux, bien nettement séparés par le granite, du trachyte supérieur.

Dans le bois de Vigerial, sous le basalte de Nadaillat, sort une magnifique source froide en contact avec le granite.

Le sommet de la montagne est couvert de scories basaltiques, puis le basalte s'en dégage et constitue à l'est une longue coulée d'autant plus remarquable que le sol, dégradé

des deux côtés par des cours d'eau a laissé ce basalte comme suspendu sur une longue arête. La longueur de cette coulée est d'environ de 9 à 10 kilomètres. On peut lui donner une épaisseur moyenne de 24 à 25 mètres; sa largeur varie beaucoup, car le basalte s'épanche de deux côtés à la fois, laissant entre ses larges nappes une sorte de cirque granitique percé sur plusieurs points par des éruptions de porphyre quartzifère. C'est la partie sud de la coulée qui s'allonge et se rétrécit. Elle offre trois plans superposés, dont le dernier, le plus bas, est le plus horizontal et commence au point où le basalte cesse de toucher le granite pour s'épancher sur le calcaire lacustre. Le basalte s'allonge en pointe pour terminer la coulée, mais, un peu avant de finir, il s'élargit et forme un plateau presque distinct sur lequel est bâti le village du Crest. Sous les ruines du château, le basalte présente des prismes informes dont les angles sont arrondis. C'est du reste le mode de décomposition de ces basaltes dont la plupart sont sensiblement altérés.

Le Crest est joint par un col à l'extrémité de la Serre, et ce col est aussi basaltique; il n'y a pas interruption de la coulée. Ce basalte se décompose comme celui du Crest. On y voit des masses de scories qui sembleraient indiquer un point d'éruption spécial; mais on ne peut guère adopter cette manière de voir; il vaut mieux considérer le Crest comme tout à fait dépendant de la coulée de la Serre. Au-dessus de Tallende, le plateau de la Serre est flanqué d'une sorte de promontoire basaltique qui s'avance au milieu des calcaires, et, tout à côté et en-dessous, existe un dyke ou point éruptif de basalte.

Un autre promontoire de la même roche s'étend vers

Chadrat, puis un autre plateau, séparé par des argiles, descend, jusque sur le bord de la plaine, au lieu nommé le lac. Enfin, nous pouvons encore rattacher à ce petit système basaltique, un plateau situé sur le bord du calcaire concrétionné, à l'ouest de Chadrat, et une crête également en basalte, dirigée nord-sud, au-dessus de Saint-Amant-Tallende, et dont le sommet atteint encore 512 m.

Le Crest est à la hauteur de 608 m., ce qui donne pour différence entre le sommet de Nadaillat et l'extrémité de la Serre une pente d'environ 400 m., laquelle, comme nous l'avons dit, se divise en trois étages. La pente moyenne serait donc de 40 m. par kilomètre ou de 0,025, ce qui donne presque l'horizontalité à chacun des étages si l'on supprime la hauteur des chutes. On pourrait aussi admettre trois coulées qui auraient suivi la même vallée et qui toutes seraient restées saillantes par suite de l'érosion des parois de cette vallée.

*Le puy de Montredon.* — Pour terminer ce qui est relatif aux basaltes placés entre les deux coulées modernes du puy Noir et du puy de la Vache, il nous reste à parler d'une petite montagne connue sous le nom de Montredon. Sa base est en granite, mais son sommet (875, 879 R) est formé de prismes un peu convergents, très-minces et très-réguliers. C'est un bel exemple de dyke ou d'éruption basaltique. Il n'y a du reste que le sommet qui soit couvert de basalte, car la porte d'entrée de l'enceinte inférieure du château ruiné est encore fondée sur granite au point de jonction du basalte.

Ramond rapporte qu'il a été frappé de l'odeur de pissasphalte que répandent ces basaltes et le granite des environs. Nous n'avons pas eu occasion de faire cette remarque.

M. Poulett Scrope signale près de Nadaillat, l'emplacement de la bouche qui a fourni la coulée de la Serre. « Une des branches de cette coulée, ajoute-t-il, coupée et séparée du courant principal par une excavation subséquente, a pris cette forme conique si générale parmi les restes basaltiques et à laquelle l'usure des siècles tend à réduire la totalité, et, couronnée par une forteresse en ruines, appelée Montredon, elle ressemble exactement aux *stolpens* et aux *kœnigsteins* d'autres districts basaltiques. » Nous n'avons pu voir de traces de cet emplacement de la bouche sur le sommet de la Serre, dont une partie d'ailleurs est trachytique. Mais nous ne pouvons surtout accepter comme étant le reste d'une branche de la coulée basaltique de la Serre, le dyke de Montredon. Nous sommes en cela tout à fait dissident du savant Anglais dont nous avons toujours lu les travaux avec le plus vif intérêt. La plupart de nos pics basaltiques sont pour nous les *culots* qu'il reproche à Desmarest, et non des fragments détachés de longues coulées morcelées. La position de ces cimes basaltiques, la convergence de leurs prismes, les différences considérables dans les altitudes, plus encore que la diversité de la pâte et de la composition du basalte, sont les motifs qui déterminent notre opinion en faveur d'éruptions locales et successives.

*Les puys de Barneire et de Saint-Sandoux.* — Entre Ludesse (594) et St-Amant-Tallende (457), se trouvent deux grosses montagnes de basalte qui reposent entièrement sur les terrains tertiaires et touchent à la fois aux argiles sableuses des bords du lac de la Limagne, et aux calcaires qui s'étendent dans son milieu.

La première située plus au nord est la montagne de Saint-Sandoux. C'est un plateau dont l'altitude atteint 690 m.

vers le point où nous supposons que le basalte s'est fait jour pour s'épancher. On le désigne sous le nom de Peyreneire. Ce plateau est très-large et présente sur plusieurs points des pentes très-abruptes. Il se prolonge au sud en une sorte de coulée étroite mais assez relevée (722 m.) à son extrémité, pour qu'on puisse au besoin la considérer comme l'origine du plateau.

Entre ce plateau et cette langue basaltique, on remarque plusieurs centres éruptifs qui prouvent toute l'énergie des feux volcaniques vers ce point. Un autre centre éruptif très-détaché se montre aussi du côté de St-Saturnin.

Au-dessus du château, près du chemin que l'on suit pour atteindre la montagne, on voit un magnifique faisceau de prismes basaltiques qui a été décrit et figuré dans plusieurs ouvrages. Ce faisceau a acquis une sorte de célébrité à l'époque où la forme plus ou moins régulière des basaltes était tout ce qu'on recherchait dans l'étude de cette roche. Ce faisceau atteint 677 m. d'altitude. Le château de Saint-Sandoux 621, et le village, à la porte de l'église, 598. Le Maran, château situé du côté opposé, est à 553 m., sur terrain tertiaire comme le village de Saint-Sandoux.

Le puy de Barneire, plus rapproché de Plauzat, et situé au sud de St-Sandoux, est une montagne importante, élevée, d'après les mesures des officiers d'état major, de 845, 840 et 795 mètres, et de 852 d'après Ramond. On le nomme aussi *puy de St-Sandoux*. Il semble formé de plusieurs couches volcaniques superposées, et présente une dépression arrondie dans laquelle on trouve ordinairement de l'eau. Le plateau est lui-même très irrégulier et parsemé de gros blocs qui sont plus nombreux autour de la dépression. Ces blocs ne sont pas en basalte mais en dolérite. Les

cristaux de pyroxène, moins altérables que ceux de feldspath, font saillie sur ces blocs de lave. On remarque avec quelle facilité cette roche passe au basalte dont elle n'est du reste qu'une variété à plus gros grains. La dolérite semble appartenir seulement à la couche supérieure du basalte, car en dessous c'est du basalte noir et compacte, de même qu'au sud et à l'ouest de la montagne. Le point culminant du plateau qui forme un des bords de la dépression est aussi doléritique.

Nous avons été embarrassé pour placer le point éruptif du basalte de Barneire. Nous ne pensons pas cependant que ce plateau fasse partie d'une coulée démantelée. C'est le résultat d'une éruption locale, comme plusieurs monticules qui en sont voisins.

Du côté de Plauzat, on rencontre un point sur lequel le basalte s'est fait jour au sommet et un peu sur le côté.

Partout on voit déborder les pépérites sous le basalte, surtout du côté de St-Sandoux; ces pépérites se présentent assez souvent en boules à couches concentriques, à la manière des basaltes en décomposition. Elles sont probablement éruptives. On remarque souvent dans ces tufs des filons de calcaire siliceux, et au point de contact du basalte, des couches d'une roche alternativement verte et rouge, quelquefois mélangée de chaux carbonatée cristallisée. La couleur verte se voit fréquemment dans les pépérites de l'Auvergne et dans les couches qui y sont intercalées. Elle est due peut-être à la chlorite. Les pépérites de Montaudou sont vertes, et la même substance colore aussi certains quartz résinites de Gergovia.

On rencontre sur le plateau de Barneire quelques cailloux roulés, mais peu nombreux. Il y a aussi sur les flancs de

cette montagne des masses de travertins qui datent sans doute de l'éruption du basalte.

Du sommet de Barneire on voit les argiles sableuses encore attachées par lambeaux au terrain primitif qui se montre à nu presque partout. On reconnaît de cet observatoire les grands lavages qui ont eu lieu après le dépôt des argiles sableuses, lavages qui sur certains points ont même altéré le granite.

*Les puys d'Olloix.* — Bien que les pics et les masses de basalte soient très-fréquents dans la Limagne et sur ses bords, les puys d'Olloix ont une certaine importance par leur volume et par leur forme arrondie. Ils sont au nombre de quatre, tous situés près du village d'Olloix, au point où les argiles sableuses de la Limagne touchent le terrain granitique. A l'ouest de ces quatre points éruptifs, on voit encore une montagne de basalte ayant 930 m. au sommet, et déversant une coulée de basalte arrivant d'un côté près d'Olloix et descendant de l'autre au delà de Lanteuges.

Le grand puy d'Olloix est une masse considérable de basalte atteignant 1,011 mètres, d'après Ramond, et 1,000 d'après la Carte du dépôt de la guerre. Le basalte se présente en masses informes contenant du pyroxène et du péridot.

Le petit puy, situé au nord du grand, est aussi formé de basalte très-péridoteux (880, 919 R) et laisse voir à sa base, du côté du village, des masses de pépérite qui renferment des fragments de granite, d'obsidienne, de basalte et aussi du péridot.

Le village est, d'après Ramond, à la hauteur de 868 m. Tout à côté, se trouvent deux petits monticules éruptifs dont le plus rapproché des maisons est élevé de 867 m.; le dernier est au nord du village.

Ces puys ont certainement protégé les argiles tertiaires qui s'étendent beaucoup plus loin à l'ouest, et les lavages ont mis à nu, sur une grande surface, au dessous d'Olloix, au nord et au nord-est de ce village, un vaste terrain granitique qui lui-même a été dégradé.

Ramond ne cite que deux puys à Olloix, et malgré la différence de leur basalte et de leur niveau, il ne met pas en doute qu'ils n'appartiennent à la même coulée. A l'époque où ce savant écrivait, on admettait difficilement ces éruptions partielles, qui cependant se montrent partout en Auvergne, éruptions dans lesquelles le basalte a joué un rôle si important. Pour nous, les quatre puys d'Olloix sont autant de petits centres d'éruption.

*Saint-Amant-Tallende. — Fohet. — Poudières.* — De grandes nappes de basalte, des dômes élargis, des plateaux étendus et des dykes nombreux, existent dans le canton de Saint-Amant, et quelques jours de courses dans les environs de cette petite ville peuvent être très-utiles à l'étude de ces terrains.

A l'ouest et à une assez grande distance de Saint-Amant, mais à l'est de Pradas et au sud du village de Fohet, on rencontre un vaste plateau isolé et presque entièrement formé par une eurite schisteuse, sur laquelle on remarque plusieurs points basaltiques. En partant de l'extrémité sud de ce plateau, c'est-à-dire du moulin Fauchon, situé sur le bord de la rivière de Monne, on trouve d'abord un petit dôme d'eurite, puis au delà un dôme parfait de basalte très-circonscrit et entièrement scoriacé. Un peu à l'est de ce dernier, un petit monticule, à peine saillant, encore basaltique et sans scories. Un peu plus loin, toujours à l'est, deux grands dômes (934 et 961), couverts de basalte scoriacé et qui se

touchent. La partie nord se termine en une longue bande de scories, de tufs et de brèches très-curieuses. Cette bande paraît posée sur le terrain primitif.

Toujours sur le même plateau, plus au nord et dominant Fohet, il existe un bouton de basalte noir, sans scories, et à l'est de ce dernier un dôme de granite (948) avec bouton de basalte sur sa partie occidentale, tandis que le sommet est encore granitique.

Le village de Fohet lui-même est dominé par un dôme de basalte, et à l'ouest de la première maison de Fohet-Bas, on voit aussi un très-petit point basaltique tout à côté d'un monticule qui supporte une croix, lequel monticule formé par de l'eurite schisteuse. Très-près de cette croix, et à l'ouest, on voit une colline à trois pointes qui est aussi en partie euritique: mais à la base de la première pointe d'eurite, en partant de Fohet, on trouve un peu de pépérite basaltique, puis la pointe d'eurite qui semble former un filon nord-sud. La seconde pointe est en basalte avec ses tufs; la troisième est euritique comme la première.

Plusieurs autres dômes de basalte, trois au moins, sortent du granite, au nord de Fohet, et un quatrième (874) se voit à Poudières, tout à fait sur le bord du lac d'Aydat.

A l'ouest de Fohet, le terrain euritique ou amphibolique disparaît sous de vastes plateaux de basalte. Sur l'un d'eux se trouve le village de Fontmarcel. Le plateau repose en partie sur l'eurite, en partie sur le granite. Il paraît se rattacher à celui qui descend des Saignes et du Vernet, lequel aurait été morcelé.

---

## CHAPITRE XCIX.

**Terrains basaltiques des environs de Champeix et de Saint-Nectaire.**

---

*Champeix.* — *Plauzat.* — *Anciat.* — La ville de Champeix est bâtie sur un granite qui a été recouvert par des terrains tertiaires, des argiles sableuses, qui plus tard furent ravinées, puis entraînées. Mais, sur plusieurs points, ces argiles ont été préservées par des épanchements de basalte, et sur d'autres, elles ont été consolidées par des dykes ou des petits pics éruptifs assez fréquents dans cette curieuse partie de l'Auvergne.

Si l'on vient de Clermont pour gagner Champeix, on peut s'arrêter un instant à Plauzat pour visiter de petites roches de basalte isolées dans la plaine et sortant du calcaire. Elles sont rapprochées et paraissent être les affleurements d'un dyke ou peut-être simplement d'un filon, comme celui qui traverse la route de Plauzat, à peu près à un kilomètre et demi avant d'arriver au village.

Près de Champeix, on retrouve une longue coulée de basalte qui couronne la rive gauche de la vallée de la Couse, et qui, d'un côté, touche les argiles sableuses et de l'autre montre ses prismes au-dessus des précipices de granite que la Couse a creusés. Cette coulée très-longue est divisée en trois fragments dont le premier supporte la chapelle d'Anciat (498). Le second et le troisième dominent Champeix, et

Fig. 109

III 535



Imp. ... r. des Boulangers 15 Paris

Vallée volcanique avec basalte d'ancien et lave moderne

ont été séparés par le ruisseau de Ludesse qui vient se rendre dans la Couse (*fig.* 109).

Beaucoup d'autres basaltes existent encore près de Champeix. Ainsi, au sud, bien au-dessus de la ville, un plateau (660) touche d'un côté le terrain tertiaire, et de l'autre les conglomérats ponceux qui continuent ce plateau dans la direction sud-est, jusqu'à un kilomètre de Chidrac.

*Montoron.* — On voit la même roche à Montoron, domaine près de la route de Champeix à Issoire. Tout le monticule est couvert de morceaux de basalte, de cailloux roulés, de quartz et de fragments de calcaire; mais au sommet la roche basaltique est en place et la maison (mal placée sur la grande carte) est aussi sur basalte.

D'autres points basaltiques sortent encore des alluvions anciennes, entre Montoron et Chadeleuf.

*La Velle.* — Le point le plus important dans la direction sud, est le puy de la Velle qui n'est éloigné de Champeix que de deux kilomètres. C'est une grande montagne allongée, assez escarpée (786), et offrant à la fois un plateau et des points éruptifs. Elle est placée sur calcaire et tout entourée de pépérites, au milieu desquelles on remarque des points d'éruption. Le basalte ne s'y présente pas partout avec le même aspect. Lorsqu'en arrivant à l'est de la montagne, on quitte le terrain tertiaire pour entrer sur le sol volcanique, on voit d'abord le basalte en prismes irréguliers, dont les sommets sont saillants et disposés en espèces de gradins, jusqu'aux deux tiers au moins de la hauteur de la montagne. A cette élévation, le basalte change de nature ou au moins d'aspect, et se présente en prismes énormes très-nets et assez réguliers, lesquels forment au sommet une espèce d'escarpement que l'on aperçoit de très-

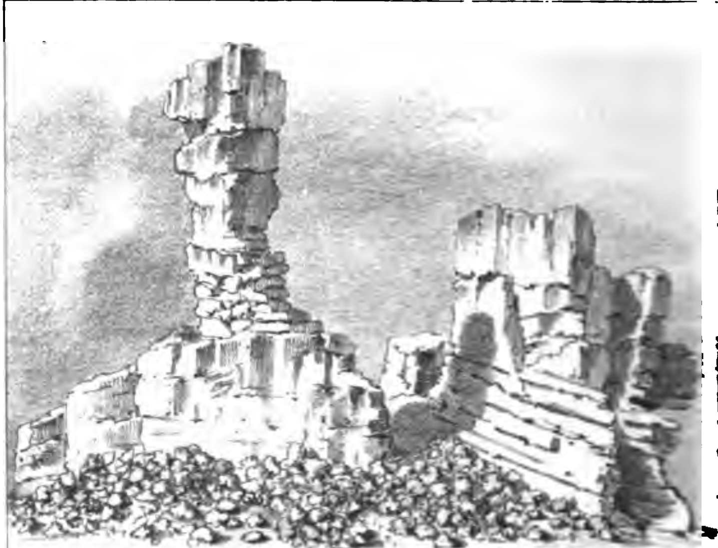
au moins complètement couvert de gros blocs qui reposent sur les argiles sableuses. Ces masses, pour ainsi dire erratiques, se retrouvent dispersées sur le sol entre ce domaine de Chignat et le plateau de Crest. Ces basaltes offrent souvent une structure granuleuse, et ressemblent plutôt à des dolérites analogues à celles de Barneire; mais cette structure n'appartient pas à la totalité du basalte, et, dans le département du Puy-de-Dôme, on doit considérer la dolérite comme un accident particulier dans le refroidissement du basalte plutôt que comme une roche distincte.

*Gourdon. — Pineire. — Ludesse.* — Avant de nous éloigner de Montaigut, nous devons aller visiter le puy de Gourdon, au-dessus du village de ce nom, au sud-ouest de Montaigut. C'est un joli plateau de basalte qui, avec le puy de la Pineire, également basaltique, a consolidé et retenu un assez grand lambeau d'argiles sableuses. Le basalte de la Pineire est accompagné de pépérites au-dessous de Charoux. La partie Est du plateau atteint 760 m. Ce puy forme une crête assez étroite, à bords escarpés, mais le basalte s'épanche en nappe du côté de Montaigut. Une dépression existe sur un des bords du plateau.

Le basalte de Gourdon est dirigé nord-sud, avec une altitude de 811 et 881. Derrière ce puy on trouve trois petits monticules basaltiques, dont le volume va en diminuant graduellement. Le plus gros est le plus rapproché du puy de Gourdon, le plus petit en est le plus éloigné, et ces basaltes ont percé les argiles sableuses. Au pied du puy de la Rode, et très-près du granite, on voit encore, dans la vallée, au milieu des argiles sableuses, un tout petit monticule de basalte accompagné de ses pépérites.

Enfin, au delà de Gourdon, à l'ouest du village de Lu-

*Fig. 110.* | III.-5.4





*Anseline del et lith 1866* | Lith. Gilbertes, à Clermont Fd. | [illegible]

Basalte en prismes et en boules
*de Crest près St Dierry.*

desse, on remarque encore une double montagne de basalte éruptif, avec une petite traînée dirigée au nord-est.

*Le Crest.* — Reprenons maintenant à Montaigut notre route de Besse, et nous arriverons, après avoir passé le village de Reignat où il existe des calcaires compactes, au grand plateau de basalte de Crest, dont les prismes et les escarpements dominent au-dessus de Reignat, au-dessus de la route de Besse, et au-dessus de la vallée de Saurier. On peut atteindre ce plateau du côté de Reignat et suivre le basalte jusqu'à Crest, où il semble qu'il existe une petite interruption entre la continuation du plateau. Les argiles rouges montent jusqu'au village, puis la crête se prolonge encore jusqu'au-dessus de Saurier. La nappe de basalte, haute de 845 m. vers son milieu, atteint 856, puis 873 près du Crest (village), et enfin 876 sur le sommet de la crête. C'est au delà des ruines du vieux château que le basalte s'élargit encore. A droite et à gauche de cette chaussée de basalte, plusieurs pointes ont percé les argiles sableuses et paraissent au-dessus du sol.

Au-dessous du vieux château et de l'arête basaltique démantelée qui le supporte, on remarque du côté de Saurier un lit de masses scoriacées agglutinées, assise que l'on retrouve du reste dans plusieurs autres endroits sous les coulées basaltiques et que nous avons déjà citée au plateau de Tourzel. Cette assise contient de grosses masses de péridot rouge comme les laves de Rentières près d'Ardes (*fig.* 110).

Du sommet de cette crête basaltique, on distingue une foule de plateaux qui constituent les points les plus élevés des environs et qui descendent sous forme d'étages, tantôt sur le terrain tertiaire, tantôt sur d'autres terrains volcaniques.

Il existe sur le basalte de Crest quelques cailloux roulés de quartz coloré par de l'oxyde de fer, mais ils sont rares. Le plateau de Crest est encore un de ces magnifiques observatoires si fréquents en Auvergne, d'où l'œil peut suivre les immenses dégradations subies par le terrain d'argiles sableuses. On y voit des ravins et des découpures innombrables, partout où le sol n'a pas été protégé par le basalte et les conglomérats trachytiques ou consolidé par des émissions d'eaux minérales calcarifères. Ces découpures si multipliées n'indiquent donc pas d'une manière précise les limites de l'ancien lac, mais plutôt l'irrégularité des lavages qui ont entraîné la majeure partie de ce terrain.

*Fontenille. — Saint-Diéry.* — Si en quittant Reignat on prend à droite de ce village, on peut monter au-dessus du hameau de Fontenille sur un dôme de basalte (781) formé de petits fragments souvent mêlés de morceaux de granite ou de gneiss en partie décomposés. Le sommet est bien formé de basalte en place et le pic a fourni une petite coulée qui descend au nord-est, laquelle est partagée en deux fragments.

Un pic de trachyte, dont nous avons déjà parlé se trouve derrière ce dôme de basalte et domine Verrières.

Un vaste plateau de conglomérat trachytique, tout couvert d'énormes fragments, conduit aux basaltes de Saint-Diéry, lesquels reposent sur les argiles rouges. Ce basalte est en prismes réguliers, comme si ces roches anciennes avaient été mieux fondues ou plus lentement refroidies que les basaltes plus modernes. Le même basalte que celui de Saint-Diéry reparaît de l'autre côté du plateau de conglomérat et sensiblement à la même hauteur.

*Puy du Treuil.* — Quand on a passé la Bataille (ha-

meau), la route s'engage définitivement au milieu des basaltes. Le puy de Treuil (946) la domine à droite, et la coulée assez longue qui en est descendue, paraît suspendue au-dessus de votre tête. On y voit avec admiration d'inimitables faisceaux de prismes, les uns droits, les autres courbés, présentant les formes les plus curieuses et presque tous dominés par des corniches ou des entablements.

Ces derniers paraissent au premier abord être une autre coulée superposée aux prismes; mais quand on prend la peine assez grande d'aller étudier de près ces curieux assemblages, on reconnaît bientôt que l'entablement n'est que la partie supérieure de la coulée, celle qui la première a été saisie par le froid et a maintenu liquide toute la masse intérieure. La route reste sur le basalte jusqu'à la ville de Besse, où nous devrons faire une station prolongée et d'où nous reviendrons visiter Saint-Pierre-Colamine et Montredon, vastes montagnes de basalte près desquelles nous passons.

Toutes ces nappes de basalte que nous voyons à droite de la route, en montant à Besse, paraissent reposer sur les argiles sableuses, mais en réalité, elles en sont séparées par une couche de tufs ponceux.

*Saint-Nectaire. — Grandeyrol.* — A partir de Montaigut-le-Blanc, la route de Saint-Nectaire s'engage dans une gorge étroite creusée dans le granite, et où coule à la fois la rivière de Couse et la lave du Tartaret. Au point de jonction de la Couse et du ruisseau des Vergnes, on aperçoit la tour de Rognon, bâtie sur le granite, lequel se montre à nu dans presque toute la vallée. On parvient assez facilement, au delà de cette tour, au village de Grandeyrol. Les argiles sableuses, qui probablement ont empli autrefois

la vallée, se présentent sur ces hauteurs en un vaste lambeau consolidé par des conglomérats ponceux superposés et par des basaltes éruptifs. Ces derniers forment trois petits points isolés. Un de ces dykes (767), le plus rapproché de Grandeyrol, offre deux sommets, dont un plus petit. Le basalte du plus élevé est noir, compacte et en belles masses; celui du dyke supplémentaire est en petits fragments. Un autre pic est à l'est du village; un dernier est à l'ouest, mais seulement formé de tufs ponceux sans basalte.

De ces pics de Grandeyrol, on voit plusieurs coulées de basalte superposées à Thones-le-Vieux, au-dessus du village, et de grandes quantités de scories indiquant un point d'éruption rapproché.

*Verrières. — Vigineix.* — Au-dessus de Verrières, très-haut, et au nord du village, dans la direction de Treizanches, on trouve aussi un pic basaltique pointu qui sort des argiles sableuses. Il est accompagné de deux autres boutons éruptifs, dont le plus rapproché de Verrières domine un bois de Pins, et le monticule est divisé en deux par l'éruption basaltique.

On sort alors de la gorge de la Couse, on traverse des argiles sableuses plus ou moins ravinées, et très-près de Saint-Nectaire, au-dessous de Vigineix, il existe encore deux petits points de basalte éruptif, lesquels ont contribué à préserver ce terrain tertiaire d'un enlèvement complet par l'action des eaux.

*Le Chezal de Chamadoux.* — Lorsqu'on est à Saint-Nectaire, on ne sait de quel côté commencer les excursions. Mais puisque déjà nous avons étudié des basaltes en arrivant au village, nous allons reprendre à l'ouest, puis au nord, à l'est, et enfin terminer par ceux qui sont au sud. Des bains

d'en-bas où nous sommes logés, nous allons retourner à Vigineix où nous avons passé, et atteindre au sud de ce hameau, une double montagne de basalte (903), sur laquelle nous avons cru reconnaître trois points éruptifs. Cette montagne s'appelle *le Chezal de Chamadoux*. A l'ouest, le basalte touche le granite, au sud les argiles sableuses, et partout ailleurs il repose sur des conglomérats ponceux. Ces derniers forment un plateau étendu qui atteint Farges et Treizanches et dont il est quelquefois très-difficile de reconnaître la nature. Ils semblent un mélange de tufs ponceux et basaltiques, et quelques parties même sont peut-être formées de scories modernes. Plusieurs petits boutons percent ces conglomérats, près du hameau de Farges.

*Sailhes.* — Village voisin, est bâti sur le basalte. Au-dessus du village, les tufs ponceux sont très-développés, et ils supportent une très-grande nappe de basalte (940, 901) dont le point d'éruption paraît être un monticule placé au-dessus, et très-près de l'étable du Champ-de-la-Croix. Ce basalte ne paraît pas très-compacte ; il est bleuâtre, tendre, en partie décomposé, avec cristaux de pyroxène; il contient aussi du péridot, et malgré cela, il a l'apparence d'un trachyte. Il s'est étendu sur une grande surface des tufs ponceux, lesquels débordent tout autour de lui.

*Lambre. — Lanteuge.* — Au nord de ces conglomérats, on retrouve le granite sur lequel est bâti le village de Lambre, au-dessus duquel existent deux plateaux d'un basalte dur et fragmentaire. Ces deux plateaux sont séparés par le granite, et l'on voit sous celui qui est au nord de Lambre, un peu d'argile rouge.

L'autre plateau (911, 937) descend jusqu'à Lanteuge, hameau construit sur granite parsemé de blocs de basalte.

On voit au-dessus des dernières maisons des grottes creusées dans le basalte décomposé, et au sommet du plateau, un beau faisceau de prismes.

Cette nappe volcanique vient, elle troisième, s'arrêter sur le bord d'une vallée où passe le ruisseau de Quinzat.

Une autre coulée, à bords découpés, descendant du côté de Treizanches et de Sauvagnat, borde cette vallée. Enfin, un grand plateau plus rapproché du puy d'Olloix, mais séparé par une vallée d'érosion creusée dans les argiles, s'arrête près de là avec une altitude de 878 mètres, bien qu'il atteigne 909 m. vers son sommet éruptif, tandis que sa seconde branche, dirigée au nord-est vers le petit puy d'Olloix, ne donne que 881 m.

*Les Arnats.* — On peut en remontant suivre cette coulée de basalte jusqu'au delà des Arnats (village). Mais là, elle est surmontée de vastes amas de tuf trachytique dont les blocs jonchent le sol, et au-dessus des Arnats même, il y a un monticule entièrement trachytique qui s'élève au milieu des tufs, et domine tous les plateaux. Cette superposition ou cette alternance des trachytes et des basaltes se voit assez souvent dans les environs de Saint-Nectaire. Les coulées superposées ne sont pas rares, et les basaltes qui occupent les points les plus bas ne sont pas toujours pour cela les plus modernes, parce qu'ils sont recouverts par des conglomérats trachytiques et par d'autres coulées.

*Basaltes du mont Cornadore et annexes.* — En remontant la vallée granitigue qui sépare St-Nectaire-d'en-Bas du chef-lieu de la commune, on se rapproche insensiblement du petit système basaltique qui constitue le mont Cornadore et ses annexes.

Le basalte du mont Cornadore (900) est accompagné de

pépérites avec fragments de granite et de scories, et l'on peut suivre un filon de basalte qui se dirige vers son sommet et qui se dirige de l'autre côté de la montagne. Un autre filon, moins considérable, sort du granite sur le versant qui descend directement du mont Cornadore au ruisseau qui coule au sud.

Des grottes qui paraissent artificielles sont situées au sommet de la montagne. On remarque en y montant que les argiles sableuses atteignent les petites vallées qui sont derrière cette montagne. Le sommet est presque entièrement granitique, et la roche est souvent altérée et fréquemment décomposée ; on aperçoit quelques salbandes de pépérite, puis le basalte qui, du côté de St-Nectaire, manifeste une tendance à se décomposer en boules. Mais bientôt ce basalte se change en scories agglutinées en grosses masses, précisément au point où Desmarest indique le granite. C'est un véritable centre éruptif, sur lequel nous avons trouvé une bombe volcanique avec noyau de granite.

Sur le flanc de la montagne, près du sommet et au sud-ouest, on voit sortir du granite, avec les deux salbandes de pépérite, le filon de basalte que nous avons déjà cité, lequel s'éteint bientôt sous les scories du sommet. Ce filon est remarquable par ses basaltes en plaques minces et disposées en faisceaux. Un coup de pioche en fait tomber une multitude de petits prismes aplatis dont quelques-uns ressemblent à des lames de couteau.

Les grottes consistent en plusieurs chambres taillées dans les scories basaltiques, communiquant entr'elles, avec des cabinets, des trous en partie comblés et des ouvertures en guise de croisées d'où la vue s'étend sur la vallée de Chaudefour et sur le Mont-Dore.

En descendant du côté du ruisseau qui va passer à Saint-Nectaire, on voit un escarpement de granite qui termine brusquement la côte d'une montagne, paraissant se détacher de l'autre granite qui fait aussi la base du mont Cornadore.

Tout près de là, on voit un bel ensemble de basalte formant une espèce de cirque, composé de deux montagnes, l'une grosse et l'autre plus petite, et sur lesquelles on remarque au moins quatre points que l'on peut considérer comme éruptifs.

Si en sortant de Saint-Nectaire on monte par le chemin de Freydefond, on distingue encore, sortant des argiles, deux dykes dénudés de basalte fragmentaire qui ressemblent à de la maçonnerie. Le plus gros est sur la rive gauche du ravin, le plus petit sur la rive droite. Ils se touchent pour ainsi dire, et disparaîtront sans doute un jour.

Le basalte, dans cette contrée, perce de tous côtés, et, malgré toutes nos recherches, il est probable que quelques points nous auront échappé.

*Boissières.* — A l'ouest de ces derniers basaltes, on voit une longue coulée sur laquelle est bâti le village de Boissières, et que l'on peut suivre jusqu'à Laval (village). Dans tout ce trajet, ce basalte se dégage de conglomérats ponceux, au-dessus desquels existe aussi une coulée de trachyte, de sorte que le basalte est évidemment plus ancien que le trachyte et ses conglomérats.

*Freydefond.* — Au delà de cette coulée de trachyte, on arrive à Freydefond (village), bâti sur le conglomérat près du terrain granitique. A l'ouest de Freydefond, on voit un plateau de basalte élargi sur lequel est assis le village de Solignat. C'est, comme le basalte prismé de Boissières, une

coulée qui descend du puy d'Alou ou Dagoust (1,112), lequel est lui-même une masse de basalte éruptif qui s'élève au milieu des tufs ponceux.

En face et au nord de Freydefond, on voit aussi une autre coulée qui forme plateau, à l'est duquel est encore un monticule isolé sortant du granite.

On est souvent embarrassé, dans ces localités, pour distinguer les trachytes des basaltes. On l'est plus encore pour un dôme large et déprimé situé derrière le puy d'Alou et à l'ouest de la Croix-du-Pendu. Nous l'avons considéré comme phonolite. Mais on ne peut se méprendre sur deux petits monticules prismés situés sur le bord du plateau de trachyte pyroxénique. Ce sont deux petits boutons prismés d'un basalte noir, très-compacte, comme on en voit beaucoup dans le canton de Rochefort, et qui appartiennent tous à une époque particulière dans la grande période de l'émission basaltique. On trouve près d'eux un fragment de coulée basaltique très-différent.

*Puy d'Alou. — Cluchat.* — Enfin, au nord du puy d'Alou, on voit une belle coulée de basalte qui se dégage des trachytes pyroxéniques et qui se dirige à l'est. Elle passe au-dessus du Vernet (village) et vient s'arrêter en pointe un peu avant le village de Cluchat. Au-dessous de ce basalte, une autre coulée s'échappe et se prolonge. C'est cette fois un basalte tendre et poreux, grossièrement prismé et offrant aussi des apparences de boules. Cette coulée inférieure passe sous Cluchat et vient former escarpement au-dessus des vallées granitiques.

Le trachyte ou basalte pyroxénique dont nous venons de parler abonde autour du Vernet, de Saignes (1,093) et de Mareuge (1,034). Un grand plateau de la même roche existe

au-dessus de Saignes ; on peut le suivre jusqu'au pied du puy de Baladou. On y voit des blocs entassés et des masses en place reposant sur des tufs trachytiques très-développés. Dans toute la contrée le trachyte contient souvent du pyroxène, et le village de Saignes lui-même est bâti sur une roche d'un gris bleuâtre qui paraît trachytique et associée à de gros blocs de basalte pyroxénique. Ce dernier est probablement éruptif, car il offre sur plusieurs points des boursouflures et des scories.

*Sachapt. — Château de Murol et annexes.* — A l'ouest de Saint-Nectaire, les basaltes sont encore plus développés qu'au nord. C'est la direction de Murol et du Mont-Dore. On les rencontre d'abord à Sachapt, sur la rive gauche du ruisseau. Il y a deux lambeaux dont l'inférieur est à 816 m. ; mais au nord du village, à un kilomètre au plus, il existe un dôme éruptif élevé de 873 m., et qui peut avoir fourni les deux lambeaux. Ce dôme touche à l'est et au sud le terrain granitique, à l'ouest et au nord les argiles sableuses.

A partir de Sachapt, on ne rencontre plus que cette dernière roche, mais traversée de tous côtés par des boutons éruptifs de basalte. Le château de Murol, construit sur un monticule assez élevé, est en partie bâti avec les prismes détachés de l'un de ses dykes. Deux autres existent au nord-est. Sur la rive gauche de la Couse, et tout près du canton de Champeix, on en voit quatre, très-petits, sortant à peine du terrain tertiaire, lequel contient de la nontronite et des fragments de calcaire.

*Chantignat.* — Mais quand on arrive au nord et à l'ouest du château de Murol, on se trouve dans une région où il est presque impossible de compter les points éruptifs. On est alors près du village de Chantignat, lequel occupe un

des golfes de l'ancien lac où se déposaient les argiles sableuses. Ces dernières sont mises à découvert quand on creuse le sol, et presque partout elles sont recouvertes par des éboulis de basalte disséminé et tombé en grande partie du plateau de Chantignat qui est en face. On se trouve dans une région où les feux volcaniques ont déployé une grande activité. On est entouré d'un grand nombre de pics plus ou moins saillants, dépendant peut-être du plateau principal, et dont plusieurs sont entièrement scoriacés. Diverses coulées descendent de la grande nappe, et Chantignat est comme enserré dans un petit golfe, au milieu de deux courants qui atteignent le ruisseau.

Un très-grand plateau de basalte domine ce village. On y voit encore une petite butte (929), et à droite d'abondantes scories rouges qui indiquent un point d'éruption (1,024). Au reste, des scories existent aussi à gauche sur un chemin qui traverse le plateau et qui conduit au ruisseau de Leyronoux. Partout on trouve le basalte, mais vers ce dernier point il tend à passer au trachyte porphyrique ou au trachyte pyroxénique.

*Beaune.* — On atteint alors le village de Beaune, bâti sur des scories et des pépérites basaltiques. Des nappes de cette roche s'étendent de tous côtés, et à Beaune même le basalte a l'apparence d'une lave moderne. On y voit des grottes dont les voûtes sont volcaniques, des sables et des scories agglutinées, et tout ce qui caractérise une violente éruption.

Au sud de Beaune, en allant vers le lac Chambon, on rencontre une grande surface de conglomérats ponceux toute percée de pics de basalte, comme les terrains tertiaires au-dessous de Chantignat. Un de ces points éruptifs donne

même une coulée (1,068) qui descend, en se rétrécissant beaucoup; jusque sur le bord de l'eau, et qui est accompagnée de près et à quelque distance de conglomérats douteux que l'on ne peut rapporter ni aux trachytes ni aux basaltes.

*Varennes.* — *Lac Chambon.* — A une certaine distance du lac, à Varennes (village) et au-dessus, il existe des boutons basaltiques sortant des conglomérats, puis un petit plateau tout couvert de basalte en fragments, lequel domine lui-même un très-petit bouton qui touche pour ainsi dire l'eau du lac.

Enfin, une petite pointe de basalte sort encore des granites près du village de Chambon.

En allant de Murol vers le lac de Chambon, et presque au sortir du village, en remontant la rive gauche de la Couse, on passe sur un filon de basalte qui coupe le cours de la rivière et s'enfonce sous les scories du Tartaret. On remarque au-dessus, deux affleurements du même filon très-visibles dans les argiles sableuses. Plus loin, on marche sur des pouzzolanes du Tartaret, lancées de tous côtés par le volcan.

Arrivé près du lac, on trouve les éboulements de la Dent-du-Marais; on passe à Varennes d'où l'on découvre de profonds ravins creusés dans les conglomérats ponceux et percés çà et là par quelques injections basaltiques.

On atteint ensuite les ruines de l'ancien château bâti sur la même roche que le village, et prenant un chemin à droite, on arrive sur une montagne allongée où existe encore la trace d'une construction faite sur le basalte. C'est le plateau ou plutôt la coulée que nous avons déjà citée.

Au-dessus de ce plateau basaltique qui paraît isolé, on continue de s'élever sur des tufs trachytiques qui forment

une espèce de dôme sur la gauche du chemin, et du milieu desquels se dégage une tranche basaltique scoriacée évidemment antérieure aux tufs qui l'ont recouverte. A droite, on remarque une petite pointe de basalte, et au sommet, du trachyte scoriacé avec scories celluleuses, indices d'un point d'éruption.

Au lieu de continuer vers la Dent-du-Marais, si l'on se détourne sur la gauche vers le village de Champsiaux, on trouve d'abord une pointe de gneiss dont le sommet est du porphyre quartzifère. Très-près de Champsiaux sont plusieurs petites buttes basaltiques avec scories dont la plus intéressante est la plus rapprochée du village.

A Champsiaux même existe une petite butte de conglomérats trachytiques, et ce terrain s'étend sous le village et bien au delà, laissant partout, à la surface du sol, des blocs plus ou moins volumineux de roches variées dont les uns sont encore enchâssés dans les sables ponceux, les autres entièrement dégagés et dispersés au milieu de pelouses. Ces grandes alluvions trachytiques descendent toutes des vallées élevées du Mont-Dore.

*Puy d'Eraigne.* — En face de St-Nectaire-d'en-Bas, s'élève le puy d'Eraigne, montagne granitique, surmontée d'un chapeau de basalte en forme de dôme surbaissé. Une pointe domine encore cette coupole. Elle est constituée par un basalte très-sonore, en grosses masses, lequel repose sur un double lit de scories bleuâtres ou rougeâtres. Il est facile de reconnaître là un centre d'action. Ce centre pourrait être postérieur au plateau qui s'épanche à la fois sur le versant nord et sur le versant sud de la montagne. Une chose certaine, c'est que le dôme basaltique est couvert de cailloux roulés de quartz de grosseur et de couleur diverses, et qu'on

ne trouve plus ces indices d'alluvion au-dessus des scories qui servent de soubassement au basalte du sommet.

Le puy d'Eraigne a trois sommets éruptifs. Le plus allongé (895) couronne le puy. Un autre plus petit et situé à l'est s'y rattache, et enfin, un peu plus à l'est encore, le troisième est séparé des deux autres par du terrain granitique. A l'ouest du sommet, il existe aussi un monticule (856) entièrement distinct.

Le basalte du dôme principal descend vers le sud jusqu'auprès de la lave du Tartaret qui passe dans la vallée.

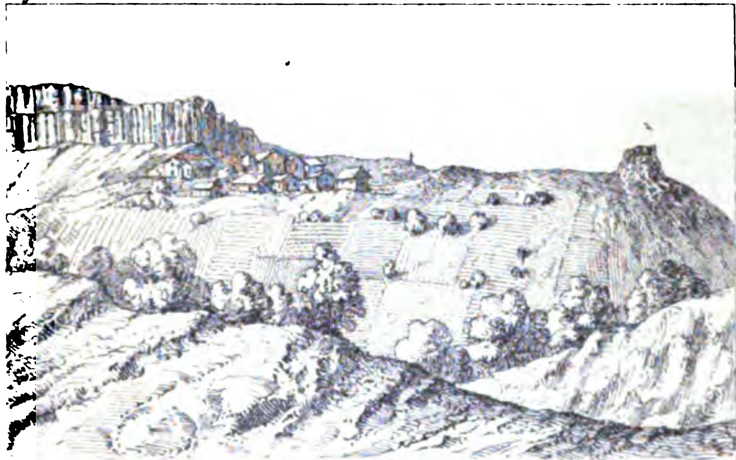
On peut visiter sur cette lave la cascade et les rapides des Granges (hameau).

*Bessoles. — Roche-Romaine.* — Au sud de ce hameau s'élèvent deux grandes montagnes de basalte : les puys du Treuil (946) et de Bessoles (1,045). Entre les deux se trouve une espèce de cirque entièrement creusé dans les argiles sableuses qui atteignent ici une grande élévation, au moins de 800 mètres.

Près du village de Roche-Romaine (953) existe une crête scorifiée où l'on voit des prismes et des boules. Il semble que de là s'échappe une coulée très-longue, se dirigeant à l'est et ayant à peine 785 m. à son extrémité.

Sur cette même coulée, se trouve une petite butte très-singulière composée de plusieurs gros prismes appliqués les uns contre les autres, tout en laissant entr'eux quelques interstices. Cette masse est isolée à l'extrémité du plateau. Elle paraît être un fragment de ce même plateau dont la partie intermédiaire aurait été entraînée (*fig.* 111).

En dessous de cette masse, une traînée basaltique descend sur des argiles sableuses, se contournant un peu, se divisant peut-être, mais se dirigeant vers le puy d'Eraigne.





Basalte de Roche romaine (*Canton de Besse*)

*Hloarhae del. et lith. 1866* *H. Lecoq direxit* *Lith. Ducros Paris*

*Puy de Canche.* — Au delà de l'extrémité de ce basalte, à l'est, on remarque une petite pointe de basalte éruptif avec calcaire concrétionné et nontronite; encore plus loin, dans un petit bois de chêne, deux autres dômes de basalte éruptif, et enfin un troisième, un peu plus haut, en s'approchant du puy de Çanche dont le sommet est aussi en basalte. Ce dernier offre une longue crête dirigée de l'ouest à l'est où elle atteint sa plus grande hauteur (905). Ce puy pourrait avoir donné une grande coulée de basalte bien nivelée que l'on voit en face et au-dessus de Sailhant (village) dont le basalte touche la lave.

Ce plateau nivelé n'est en effet séparé du basalte du puy de Canche que par des dépôts alluviens un peu indécis, mais qui pourraient avoir recouvert le basalte.

---

## CHAPITRE C.

### Terrains basaltiques des environs de Besse et de Saint-Genès-Champespe.

—

Lorsque l'on a visité les environs de Champeix, de Montaigut et de Saint-Nectaire, on peut gagner la petite ville de Besse, près de laquelle sont encore d'immenses plateaux de basalte.

*Saint-Pierre-Colamine.* — Déjà nous avons parlé des basaltes de Crest et de Saint-Diéry, des belles colonnades du puy de Treuil, mais on aperçoit de très-loin un massif volumineux très-élevé (1,000) surmonté d'une église. C'est le puy de Saint-Pierre-Colamine.

Tout, vers ce point de la route, attire les regards du touriste et du géologue. La lave de Pavin occupe le fond de la vallée où Coteuge (village) s'élève au milieu de belles prairies arrosées d'eaux pures. De tous côtés, on ne voit que basaltes et scories. Le village du Chaix est admirablement placé pour se reposer et pour visiter les environs avant de continuer sa route à Besse.

On est alors très-près d'énormes masses scoriacées, espèce de conglomérat que nous avons considéré comme basaltique, et dans lequel ont été creusées les grottes de Jonas. Ces scories ou brèches de scories basaltiques sont adossées au puy de Saint-Pierre. Elles sont stratifiées excepté la partie supérieure qui est massive. La couleur rouge de ces

scories, le jaune par des Lichens qui les recouvrent en quelques endroits, la fraîche verdure des arbres et le vol rapide de l'hirondelle des rochers qui a fixé dans cette solitude son séjour d'été, en font un lieu très-remarquable et très-pittoresque.

On aperçoit de loin, dans cette masse volcanique, une quarantaine d'ouvertures qui sont les portes et les fenêtres, ou même les appartements d'un village tout entier creusé dans le rocher. Il paraît qu'un éboulement analogue à celui de Pardines aurait détruit ce village. De grandes fissures règnent encore dans le rocher, et chaque année, sans doute, il s'en détache des lambeaux qui finiront d'anéantir ces ruines et les effaceront de la mémoire des hommes.

On peut, en faisant un assez grand détour, atteindre le hameau de Jonas (744) construit lui-même sur les brèches scoriacées. De Jonas, on descend vers une maison ruinée appelée le *Lac*, et on y voit effectivement l'emplacement d'un ancien lac un peu cratériforme. Le terrain d'argiles sableuses monte jusque-là, puis on retrouve comme une coulée de brèche ou conglomérats basaltiques tout scorifiés qui descend probablement du puy de Saint-Pierre ou du moins qui dépend de sa masse. On distingue dans ces brèches ou pépérites plusieurs petits monticules, lesquels sont autant de points éruptifs, et, au sud-est de ceux-ci, un pic plus volumineux couvert de Pins et également éruptif.

Des bords de la route, quand on a passé le Chaix, on remarque une petite coulée qui descend du plateau de Saint-Pierre. On peut la remonter et arriver ainsi sur le plateau escarpé que forme le sommet aplati de la montagne. Le basalte s'étend au sud jusqu'à Verneuge sur argiles sableuses,

et jusqu'au pied d'une colline granitique située au-dessous de la Chevalière.

*Mont-Redon.* — Bientôt après avoir passé Saint-Pierre, la route entre tout à fait sur les basaltes, et l'on arrive sur ceux qui descendent du puy de Mont-Redon. Ce dernier a répandu uniformément sa lave autour de lui, et elle constitue un large plateau dont les bords sont quelquefois escarpés. D'un côté, ce basalte va joindre celui de deux autres points éruptifs importants, dont l'un est situé au-dessus de Lomprat (village) et l'autre au-dessus d'Ourcière. D'un autre côté, les basaltes de Mont-Redon viennent toucher ceux qui descendent de la roche des Prêtres. La route se poursuit pendant un kilomètre sur le gneiss. Elle passe à Serre-Bas situé sur basalte, et vous conduit à Besse sur un petit plateau de trachyte.

*Roc des Prêtres.* — Des masses considérables de basalte étendues en larges nappes couvrent le sol à l'ouest et au nord-ouest de Besse. Une des plus remarquables est le roc des Prêtres (1,253), sur lequel on voit quatre points différents de blocs amoncelés et souvent scoriacés qui indiquent un ancien foyer très-actif. Aussi voit-on le basalte fuir de tous côtés en longs épanchements.

Du côté de Besse, il arrive à Serre-Haut puis à Serre-Bas. Ce dernier village est dominé par un point éruptif qui est probablement indépendant du roc des Prêtres, mais Serre-Haut appartient au basalte du roc.

Au nord et au nord-est, on voit la roche volcanique du roc des Prêtres descendre rapidement à Verdier, village, puis s'allonger vers le nord-est en un très-grand plateau, peut-être composé de plusieurs étages, et continuant son trajet

jusqu'à la Borne et jusqu'au Mont sur la route de Clermont. C'est une des belles coulées basaltiques du canton de Besse. Le basalte en est souvent compacte, très-dur, mais devient parfois poreux et scoriacé ; quelquefois même il se divise en tables, accident qui se montre assez souvent dans la contrée.

*Serveix. — Chomeilles. — Saint-Victor. — Châtelguison.* — Derrière la roche des Prêtres à l'ouest, coule, sur un grand plateau de basalte, le ruisseau de Malvoissière. En le remontant, on arrive à un dôme (1,328) de basalte situé près de Serveix, village bâti lui-même sur le trachyte. Ce dôme est le puy de Serveix ; il est entouré de trachyte. En se dirigeant vers Leilavaux (village), on traverse, au nord-est de Serveix, une grande prairie qui ressemble à un véritable tapis de velours et qui est une dépression du trachyte. On atteint ensuite la Bouhay (village) qui est sur basalte, dépendant peut-être aussi de la roche des Prêtres. Cependant, au-dessus du village, le plateau est formé de ce basalte en tables et en dalles minces que, dans plusieurs localités des environs de Besse, on exploite pour couvrir les maisons. C'est un véritable phonolite basaltique qui résonne sous le marteau.

A partir du puy de Serveix (1,328), on voit descendre doucement une grande nappe de basalte, laquelle se dirige vers le nord-est, et accuse successivement les altitudes 1,270, 1,229, 1,165, 1,142, 1,094, 1,076, 1,045, tout en formant le prolongement sur lequel se trouvent les villages de Breuil, Saint-Victor et Bessoles. Une petite branche qui se détache et se dirige vers l'est atteint Chomeilles (village) et s'élève à 1,030 vers son milieu.

Au delà de Chomeilles, la coulée s'est prolongée très-loin, mais sur une faible largeur. Elle est morcelée en trois

fragments, dont le premier repose sur les tufs ponceux, et les deux autres sur granite. Le dernier est contourné par le ruisseau auquel il avait fait obstacle. Au-dessus s'élève le dyke de Châtelguison (1,035), sortant du granite et accompagné d'un filon de porphyre. On voit sur cette butte de très-grosses boules à zones concentriques, formées d'un basalte noir. Ces boules sont au sommet. Ce dyke paraît avoir soulevé la colline granitique.

Entre Châtelguison et Maisse, on marche alternativement sur le sol granitique nu ou recouvert de basalte, et on arrive par de très-mauvais chemins à la base d'un grand plateau basaltique tout scoriacé. Des pépérites ou des brèches existent sur ce plateau, et c'est sur ce terrain que le village de Maisse est construit. Ces conglomérats rappellent, par leur disposition et par leur structure, ceux que nous avons déjà cités à Beaune. Au-dessus de Maisse, au nord-est, s'élève le grand puy basaltique de Roche-Roussat (1,047).

L'îlot granitique de Châtelguison est tout entouré de basalte.

Au delà de Saint-Victor, bâti sur conglomérats ponceux et également entouré de basalte, en se dirigeant vers Murol, on rencontre deux petits affleurements de cette même roche dans les argiles rouges, basaltes qui se délitent en feuillets, à la manière de certains schistes argileux.

*Courbanges.* — *Jassat.* — Pour en finir avec nos basaltes partis probablement du puy de Serveix, nous suivrons directement, au nord, une dernière branche (1,215) qui passe à Courbanges, pauvre hameau de la région des montagnes. On continue de suivre le plateau basaltique sur lequel il est bâti et sur lequel on trouve aussi des blocs de trachyte épars. Ce plateau est très-long, puis il se rétrécit

en une crête posée sur le granite. A son extrémité, il est entièrement dégradé, et le basalte s'y présente en boules de grosseurs différentes, très-régulières et très-souvent groupées en petits faisceaux. Au-dessous de ces curieux accidents des basaltes, on retrouve le sol primordial et l'on descend par des sentiers peu faciles vers le village de Jassat, où l'on retrouve de belles prairies et de frais ombrages.

A Jassat, le granite est percé par quelques porphyres, et l'on remarque sur le flanc des montagnes voisines de grands amas de pouzzolane noire lancée pendant les éruptions du Tartaret.

*Berthère. — Costapein. — Chambourguet.* — De Besse au lac Pavin, la route se trouve en grande partie sur le terrain primitif que la Couse a mis à nu en traçant son profond sillon. Mais près de Berthère (domaine), dans un endroit très-pittoresque, où la lave de Pavin fait cascade comme la rivière, sous des bouquets de Hêtres, on voit un petit plateau basaltique avec faisceaux de prismes, lequel repose sur le tuf ponceux. Au-dessus, c'est du trachyte, en sorte qu'il est assez difficile de remonter à l'origine de ce lambeau de basalte qui paraît isolé.

Lorsque l'on est à la hauteur de Pavin, on a devant soi deux petits pics de basalte sortant des tufs ponceux. Tous deux sont éruptifs et préludent à un grand massif de basalte dont le puy de Chambourguet est le centre et le sommet (1,519).

Au sud de ces monticules, un long escarpement, reposant sur le trachyte, signale le plateau de Costapein (1,309), dont le sommet éruptif (1,376) se trouve à une petite distance. Ce plateau vous élève vers Chambourguet et rend plus facile l'ascension de cette montagne un peu escarpée. Ce

puy est une belle masse de basalte qui probablement a laissé sortir toutes les nappes dont il est environné. Il offre à son sommet un joli cratère très-bien caractérisé, avec quelques masses scoriacées saillantes. Ce cratère gazonné offre plus de richesses au botaniste qu'au géologue; mais, par un beau temps, on y jouit d'une admirable vue. Le Cantal se montre dans toute sa netteté; on voit briller les lacs, et l'œil suit au loin les coulées de basalte dont on touche le centre.

Au nord-ouest de Chambourguet, à environ un kilomètre, on retrouve encore un dôme de basalte éruptif, lequel s'avance au milieu des trachytes. Il se peut que le basalte de Vassivières (chapelle) dérive du massif de Chambourguet. C'est un plateau isolé au milieu des trachytes. Il est formé d'un basalte très-noir, très-compacte, en masses informes et d'une grande dureté.

*Pertuisat.* — *Estivadoux.* — Une coulée de basalte descend très-près, à l'ouest de la ville de Besse. On l'atteint en sortant de la ville, après avoir traversé un petit village appelé le Puy. Ce basalte accuse près de là 1,127 m. On voit près de la grange Morin une petite dépression, et, montant toujours, on atteint la base du puy de Pertuisat. Cette montagne est un puissant filon de basalte qui a percé le sol et qui l'a soulevé à une certaine distance. La roche est en prismes informes et très-durs. Son sommet est à 1,260 m. La pelouse et la Bruyère s'étendent partout sur ces basaltes.

On est assez rapproché du lac Estivadoux qui n'est peut-être qu'une dépression de ces grands plateaux de basalte ainsi que plusieurs des lacs des environs de Besse. Un peu au sud de ce lac, au centre de plusieurs sommets éruptifs,

on rencontre encore un espace arrondi et tourbeux, entouré d'un petit ruisseau. Le centre de cette espèce de cirque s'est soulevé en bosse à mesure que la tourbe s'y est accumulée et l'eau a été rejetée sur les bords. Est-ce une dépression, est-ce un cratère d'explosion qui aura projeté ces quantités de pouzzolanes qui couvrent le sol des environs? Son fond est garni de Sphagnum, de Polytrichium et de Cenomice.

Les masses de pouzzolanes qui couvrent le basalte dans toute cette contrée sont énormes; elles proviennent peut-être des volcans puissants qui sont très-rapprochés, tels que Montchalme et Montsineyre. Le basalte s'étend très-loin au sud d'Estivedoux et vient même former un des côtés du lac de Montsineyre.

*Olpilières.* — *Chandèze.* — Une promenade de Besse au Valbeleix et même au delà de ce village, faite sans se presser et par un beau temps, est une des courses les plus instructives que l'on puisse faire aux environs de Besse.

On traverse des nappes immenses de basalte (1,039, 1,050), sur des pelouses à perte de vue. De Besse à Olpilières (1,107) et de là à Chandèze, ce sont toujours les mêmes coulées; mais on y remarque diverses variétés de basalte, différant par la couleur et par le grain, par la grosseur et la fréquence des cristaux de pyroxène. Quelques-uns de ces basaltes sont scoriacés, et tous paraissent avoir coulé du côté de Besse. Ils procèdent de plusieurs points éruptifs; l'un situé près de Trabantoux, l'autre un peu plus haut, au nord-est de Chandèze (1,135).

*Puy d'Anglard.* — *Lac de Bourdouze.* — De ce dernier village, pour gagner Anglard (1,156), on descend dans une vallée où le micaschiste est à découvert et où l'on

voit beaucoup de pouzzolanes remaniées par les eaux ; mais tout à coup, au moulin d'Anglard, la roche primitive est recouverte par l'extrémité d'une coulée de basalte sur lequel le ruisseau étend ses eaux en une pittoresque cascade.

Après avoir traversé cette vallée, on retrouve pour longtemps de vastes plateaux de basalte, dominés et en partie fournis par le puy d'Anglard ou puy de la Griffe (1,255). Son basalte s'est épanché de tous côtés et va rejoindre d'autres nappes qui descendent, les unes des burons de Beauregard, les autres du puy du Couhai ou des burons d'Angliroux.

Sur ce basalte du puy de la Griffe, et à l'ouest du sommet, existe un beau cratère d'explosion, sans eau, mais marécageux, et plus au sud, les vastes terrains tourbeux occupés par le lac d'Anglard ou de Bourdouze (1,170). Ce lac est situé au point le plus bas de la jonction de ces diverses coulées, et peut-être dans la dépression de retrait d'une vaste nappe antérieure à celle dont nous parlons.

*Couhai.* — Le bois de Couhai, situé au sud du puy d'Anglard, occupe aussi une montagne qui a versé de belles coulées de basalte et dont le sommet et les flancs sont couverts de scories tellement fraîches, que l'on serait presque tenté de les rapporter au groupe des volcans modernes, si puissants autour de Besse.

*Pouzière.* — Avant de continuer notre promenade au sud du puy d'Anglard, prenons la direction opposée et suivons les nappes de basalte qui descendent au nord et au nord-est. Elles ont aussi une immense étendue. Elles constituent le très-grand plateau de Pouzière, dont la roche est grise, remplie de petits cristaux de péridot, lequel se prolonge d'un côté jusqu'au bord de la vallée primitive du Val-

beleix. Ce même basalte offre au-dessus de Pouzière un point éruptif élevé de 1,230 m., puis il descend à 1,182, et à 1,157.

*Chananeille.* — *Troussaignes.* — Il n'y a pas d'interruption entre ce basalte et ceux de Fayet, de Chananeille et de Troussaigne, dernier point du plateau qui mesure encore, d'un côté 1,110 et de l'autre 1,122 m., et qui n'est plus séparé que par un kilomètre de terrain granitique du plateau de Saint-Pierre-Colamine.

En laissant Fayet à gauche, on arrive à Chananeille, petit village bâti sur des scories rouges, des basaltes, des argiles colorées, et même en partie sur le granite. Au-dessus, existe un point éruptif sous la forme d'un cratère incomplet. Au delà de Chananeille, les bords du plateau qui se continue vers Troussaignes et vers Fayet, sont partout scoriacés et rougis par l'action du feu.

On rencontre au milieu de ces scories agglutinées en grosses masses, des morceaux de péridot rouge. Ces masses sont arrondies et enveloppées d'une croûte de basalte comme à Rentières, près Ardes. On ne peut guère supposer, malgré cette identité de composition, que ces basaltes soient du même âge, car celui de Rentières occupe le fond d'une vallée, et celui-ci s'étend sur un plateau primitif très-élevé.

Revenons maintenant, après cette longue course dont nous aurions dû remettre une partie à une autre journée, à nos basaltes situés au sud d'Anglard, et à ceux qui sont à l'est, au-dessus de Valbeleix.

*Escoufort.* — *Pré-de-l'Arbre.* — Rien de plus intéressant que de suivre l'un après l'autre tous ces points d'éruption dans cette curieuse contrée, mais un des plus surprenants est l'appareil basaltique du Pré-de-l'Arbre qui

touche à la coulée de Montsineire. On y voit une enceinte très-vaste et semblable à un cratère égueulé, toute couverte de bois de haute futaie. Au-dessus est un point basaltique éruptif (1,181) qui supporte le buron de Beauregard, et dont la coulée principale descendant au N.-O., passe sous les burons d'Escoufort-Bas (1,216), et peut-être même sous le lac de Bourdouze. L'enceinte demi-circulaire, située au S.-O. de cette masse basaltique, paraît être le résultat d'une explosion, comme la plupart des lacs de la contrée; mais au centre même de ce demi-cercle, derrière les deux maisons du Pré-de-l'Arbre, on voit un monticule éruptif de basalte qui sort de ce cratère, comme la lave moderne s'échappe du segment de scorie qui constitue le puy de la Vache. Le basalte, après plusieurs ondulations, descend dans la vallée où il est recouvert de riches prairies, et disparaît sous la lave de Montsineire. Cependant on voit sur le bord même de la coulée de lave, un monticule basaltique qui appartient probablement à la coulée du Pré-de-l'Arbre. Le ruisseau l'aura séparé en partie, mais il y tient encore par sa base. C'est un des points basaltiques les plus curieux des environs. Près de là, est un petit pic qui domine le buron de Montmorin, et si de là on se dirige vers Blatte, on rencontre de nouveaux phénomènes; on marche sur une plaine basaltique garnie d'une infinité de petits dômes ou boursouflures scoriacées qui rappellent presque les *hornitos* du volcan de Jorullo décrits par Al. de Humboldt. Cette petite plaine offre aussi un de ces jolis cratères d'explosion dont le fond, quand il n'a pas d'eau, est toujours occupé par de la tourbe. Cette plaine élevée se termine à Blatte, éminence basaltique (1,225) au milieu de laquelle on voit d'énormes blocs de phonolite semblable à celui du puy de Monteey.

Nous ne sommes pas certain que ces blocs existent dans leur véritable place.

*Puy du Mont.* — *St-Anastaise.* — *Lignerol.* — En se dirigeant vers le nord, on rencontre la grande masse basaltique du puy du Mont (1,157) qui domine St-Anastaise (1,088) et le Valbeleix ; on reconnaît au delà et derrière St-Anastaise, plusieurs dômes de basalte, et on continue toujours au nord, sur d'immenses plateaux (1,231, 1,210, 1,224, 1,230, 1,200, 1,182, 1,183, 1,157, 1,191) qui vont rejoindre celui de St-Pierre-Colamine. Mais aux environs de Lignerol (1,002), c'est-à-dire au-dessus de ce hameau, la formation basaltique s'est manifestée, indépendamment du plateau, par des points éruptifs très-marqués et très-considérables. Non-seulement le puy de Lignerol en est un (1,167), mais il a à sa base un petit supplément, et au-dessus de lui, ou plutôt derrière, à l'ouest, on voit trois centres d'éruption dont un (1,197) domine Lavaissière.

*Valbeleix.* — *La Chavade.* — De Lavaissière nous descendîmes dans la vallée primitive où se trouve situé le Valbeleix, et après avoir vu le Vernet et la Vallette, nous atteignîmes, sur le versant opposé, les maisons nommées la Tourrette (916). Un peu au-dessus, existe un très-petit dyke (950) de basalte noir, puis on retrouve le terrain primitif; mais en marchant cette fois dans la direction du sud, on trouve encore de grands plateaux de basalte, et l'on distingue sans peine des points très-élevés (1,155, 1,173, 1,185, 1,187, 1,200, 1,156, 1,136) qui sont éruptifs, scoriacés, et d'où sont descendues les nappes de basalte qui recouvrent ce grand plateau. Ces basaltes contiennent comme la plupart de ceux du canton d'Ardes de grandes quantités de péridot rouge et vert, et ils descendent assez bas dans

la vallée de Compains. On arrive à la Chavade et à Vozelle, tous deux bâtis près des bords du plateau basaltique, et en continuant au sud, on entre dans la commune de Compains où existent les plus grands plateaux de basalte qui joignent ceux du Cantal, et se prolongent au loin (1,156, 1,179, 1,228, 1,213, 1,188, 1,199). Ils sont couverts de vastes pelouses uniformes, au milieu desquelles on voit s'élever des points éruptifs, comme les deux montagnes de Brions 1,276, 1,223), le sommet du puy de la Garde (1,205), du Joran (1,327). Le lac des Bordes occupe une dépression basaltique tout près de Brions.

*Puy d'Espinchal.* — Du sommet du Joran on se dirige vers la commune d'Espinchal en marchant toujours sur le basalte, et l'on distingue une multitude de pics d'où les matières volcaniques se sont échappées. Un des plus considérables est le puy d'Espinchal (1,252), situé au nord de ce village et dont les coulées se sont étendues jusque sous le village, tandis que la Prunaire situé au sud, de l'autre côté du ruisseau, est bâti à l'extrémité d'un courant qui descend d'un pic placé sur la limite du Cantal et du Puy-de-Dôme.

D'Espinchal à Redondel, à Espinat ou à Beaugeon, on marche continuellement sur le basalte, et quoique le ruisseau de Tioillière soit profond et encaissé, on voit l'eau couler sur le basalte prismé dans toute la commune d'Espinchal, et ce n'est que dans celle d'Eglise-Neuve qu'il a mis le terrain primitif à découvert.

*Puy de Chomoil. — Lac de l'Esclauze. — Lac de la Landie.* — Dans cette dernière commune, c'est encore le basalte qui domine, et le puy de Chomoil (1092), au-dessus de Beaugeon, en a répandu une large coulée, puis

on retrouve des centres d'éruption tout autour du village. Le lac de l'Esclauze est entouré de plusieurs pics qui ont fourni de vastes nappes dont l'une (1076, 1044) supporte le village et descend jusqu'à Praneuf, où elle s'arrête sur le terrain primitif. Le lac lui-même est dans une dépression basaltique. On voit à la Paranègre un double pic entouré de terrains primitifs, puis on remarque autour d'Eglise-Neuve, le puy d'Aunay (1,068), le puy du Cheilat (1,108), le puy des Angles et plusieurs autres qui ont sans doute laissé échapper cette énorne quantité de laves qui couvrent tout le pays.

Quelques centres d'éruption (1,090) se trouvent aussi dans le voisinage du lac de la Landie, autre dépression basaltique ayant la forme d'un ovale allongé, mais le basalte ne se prolonge guère à l'ouest de ce lac, le terrain primitif y est à découvert. Toutefois on retrouve des boules et un centre éruptif tout près de là, à Regheat, mais le centre le plus considérable est le Bois noir (1,305) d'où se sont épanchées d'immenses coulées qui couvrent tous les environs, la Renonfeyre (1,127), Falaitouze, la Joinisse (1,082), etc.

*Puy de la Veysse. — Lac de la Faye.* — Enfin on retrouve encore les basaltes tout autour du puy de la Veysse. Le lac de la Faye (1,106) y est creusé en un cratère d'explosion, et le puy de la Veysse (1,360) qui paraît un volcan moderne, n'est peut-être lui-même que le point éruptif des grandes nappes de basalte qui l'environnent.

*Le lac Chauvet. — Les environs de Picherande.* — Une jolie route conduit maintenant de Besse à Picherande. Elle passe devant le lac Pavin et très-près du lac Chauvet. En se détournant un peu à gauche, au delà du pont de Cla-

mousse, on arrive bientôt à Chauvet. C'est une magnifique pièce d'eau, plus grande que Pavin, moins profonde peut-être et entourée d'une demi-ceinture de forêts. Chauvet est probablement un cratère basaltique, ou, pour parler plus exactement, un cratère creusé dans le basalte. Son origine est sans doute la même que celle de Pavin. Il doit sa forme à une explosion, car lorsqu'on examine le lac d'un peu loin et d'un point élevé, comme par exemple du puy de Chambourguet, on reconnaît une pente douce générale, depuis le sommet du puy Maubert jusque sur les bords du lac, lequel serait ouvert sur le flanc de la montagne. A Pavin, c'est à travers une coulée moderne que l'explosion a eu lieu; à Chauvet, c'est par dessous une large nappe de basalte. Tous deux ont été creusés dans les tufs et conglomérats trachytiques situés au-dessous des coulées, et ils atteignent peut-être aussi le terrain primitif qui se trouve plus bas.

Ce qui confirmerait cette opinion, c'est la présence en avant du lac d'un amas considérable de débris entassés pêle mêle comme ceux de Pavin, lesquels nous ont paru des fragments rejetés pendant cette formidable explosion.

A part ces débris superficiels, Chauvet (1,166) est partout entouré de basalte. Un des points culminants et éruptifs de ce basalte est le puy Maubert (1,305)), tout couvert de bois et de scories. Au sud-ouest du lac, on voit aussi une série de points éruptifs alignés atteignant jusqu'à 1,288 mètres, et marqués sur les cartes sous le nom de Bois communal de Maubert.

Le basalte domine partout, et il nous serait impossible de citer tous les pics et tous les accidents de cette roche dans la partie méridionale du département du Puy-de-Dôme.

Des bosquets ou des avenues de Hêtres, des groupes d'Alisiers au feuillage argenté, conduisent à Grouffaut encore bâti sur le basalte. On y voit de beaux prismes très-réguliers en traversant un petit bois de Hêtre situé près de ce hameau. En descendant à ce petit village, on a la vue de la jolie vallée de Picherande et du ruisseau qui serpente dans les prairies.

Après Grouffaud, on abandonne le basalte et l'on trouve une espèce de micaschiste qui fait le fond de la valléo.

A peu près à un kilomètre de Grouffaud, on retrouve encore le basalte sous la forme d'une coulée allongée avec deux points éruptifs, puis on marche de nouveau sur la roche primitive jusqu'à la Baubie et à Picherande où l'on est alors sur un immense plateau de basalte.

Une fois à Picherande où l'on peut loger, il est facile de rayonner un peu aux environs et d'y étudier encore le basalte.

Le village est tout entouré de magnifiques bouquets de Hêtres d'une extrême vigueur, lesquels croissent sur des basaltes éboulés en énormes blocs. Ravel (village) se trouve à l'est, et l'on y voit un monticule (1,157) où l'on distingue d'assez beaux prismes. Ce monticule est séparé du grand plateau par une petite zone de terrain primitif; mais une fois remonté sur le plateau, on peut le suivre à une grande distance au nord-est, remontant toujours des pentes depuis 1,150 m. environ, jusqu'à près de 1,400, puis on atteint les trachytes encore plus élevés du puy de Pailheret.

Si, au lieu de remonter directement ce plateau, on le traverse, on arrive à la Bourerie, petit village bâti sur le même

plateau que Picherande. De là au Montat, on passe sur le flanc d'un monticule (1,205) tout basaltique et couvert de scories très-fraîches, lequel doit être le point d'origine d'une partie des nappes des environs. Cependant on trouve encore plus haut (1,343) une autre montagne scoriacée qui a dû fournir aussi son contingent.

En sortant de Picherande, dans la direction sud-ouest, on reste encore sur le basalte, et l'on atteint bientôt Chassagnoux, village au sud duquel on remarque plusieurs points éruptifs. On est alors très-près du terrain primitif et du bord du grand plateau; on aperçoit dans la plaine quelques saillies peu importantes par leur élévation. En s'en approchant, on reconnaît encore du basalte. A la Taillade même, il existe un dyke. Ses prismes sont inclinés et fracturés, d'un beau noir; il se prolonge à travers le chemin. Tout près, on voit le gneiss, et, en se dirigeant vers Lamure (village), on aperçoit encore de petits points de basalte allongés (1,027), et qui sont alignés dans la direction sud-ouest nord-est.

De la Taillade, on peut contourner un grand plateau de basalte (1,042) et arriver à l'Usclade, village bâti sur le gneiss. Là, on voit l'extrémité occidentale de ce plateau que l'on peut remonter jusque sur un monticule qui domine les burons de Ginnes et qui paraît être son point d'origine. Cette coulée, par la résistance qu'elle a dû opposer pendant longtemps, près de l'Usclade, à l'écoulement d'un faible ruisseau, a dû former autrefois un petit lac en arrêtant les eaux de ce ruisseau.

Nous aurions pu, quand nous étions à la Bourerie, nous éloigner un peu à l'ouest et visiter encore deux pics de ba-

salte, situés près d'Espinassade. L'un est un monticule prismé tout entouré de granite, l'autre est un simple bouton éruptif.

En allant un peu plus loin, toujours sur le granite, près de Sac (hameau), il y a encore un tout petit point éruptif. Il est à remarquer que ces basaltes qui sortent ainsi du granite, ne sont pas accompagnés de pépérites. Ces petits boutons que nous venons d'indiquer, sont situés à une petite distance au sud, d'une énorme nappe de basalte que l'on nomme *la Masse* et que nous avons déjà décrite.

*Environs de Saint-Genès-Champespe.* — Les gneiss et quelques saillies de granite dominent autour de Saint-Genès (1,027). Il faut aller loin pour trouver des basaltes. Pourtant, au sud du village, on rencontre deux petites buttes peu élevées (1,008 et 1,027); elles sont situées près d'un village nommé Charlut. Quoique peu saillantes, ces buttes offrent de leur sommet une vue de toute beauté. On est entouré de prairies immenses et ondulées; on distingue de tous côtés des bouquets d'arbres aux contours arrondis, ou de grandes forêts peuplées de vieux Sapins. Les dômes de gneiss sont multipliés à l'infini, et, dans le lointain, se développe tout le groupe du Cantal avec ses pics, ses plateaux et ses riches vallées.

Au nord de Saint-Genès, au-dessus de Nadeil, on rencontre aussi un petit lambeau de basalte (1,918) très-limité, que l'on ne peut rattacher à rien et qui ne paraît pas éruptif.

En continuant au sud-ouest à travers les gneiss, on arrive à Ponnet. Le village est construit sur des basaltes prismatiques, et au-dessus, c'est-à-dire au nord, s'élève encore

une montagne basaltique peut-être éruptive. C'est probablement l'origine de la nappe de Ponnet qui ne serait qu'une coupure de ce dernier plateau.

On va de Ponnet à Caux, village peu important, encore bâti sur les gneiss. On voit au nord une montagne de basalte couverte de Hêtres, sur le sommet de laquelle il existe une cavité cratériforme ouverte du côté du sud.

FIN DU TOME TROISIÈME.

R

